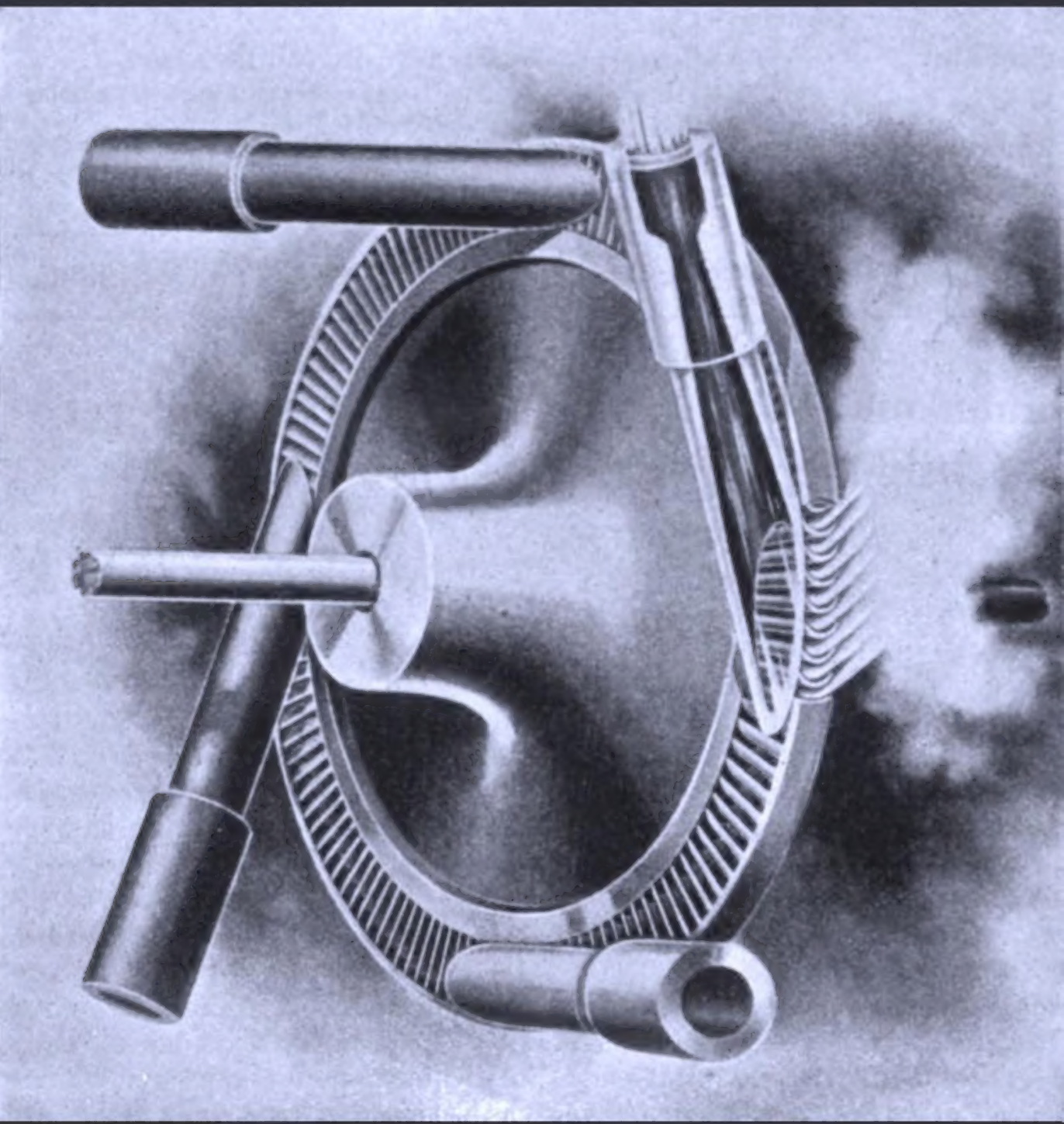


Stahl und Eisen

Verein Deutscher Eisenhüttenleute, Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ...

Digitized by Google

H 12

196. S.

Digitized by Google

Fabrikbücherei des Feuerwerks-
Laboratoriums Spandau.

STAHL UND EISEN.

Zeitschrift

für das

deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter,
Geschäftsführer des
Vereins deutscher Eisen-
hüttenleute.
für den
technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der
Nordwestlichen Gruppe
des Vereins deutscher Eisen-
und Stahl-Industrieller,
für den
wirtschaftlichen Teil.

24. Jahrgang.
1904.

Kommissions-Verlag von A. Bagel
in Düsseldorf.

2. Halbjahr.
Heft 13—24.

Inhalts-Verzeichnis

zum

XXIV. Jahrgang „Stahl und Eisen“.

Zweites Halbjahr 1904, Nr. 13 bis 24.

I. Sachverzeichnis . . . . Seite III
II. Autorenverzeichnis . . . „ IX
III. Bücherschau . . . . . „ X
IV. Patentverzeichnis . . . . Seite XI
V. Industrielle Rundschau . „ XV
VI. Tafelverzeichnis . . . . „ XVI

I. Sachverzeichnis.

(Die römischen Ziffern geben die betreffende Heftnummer, die arabischen die Seitenzahl an.)

A.

Abdampf. Die Ausnutzung des A. nach System Rateau. XXIII 1395.
Afrika. Westafrikanische Schmelzhütte. XXIII 1395.
Aluminium. Trennung von A. und Eisen. XVI 957.
American Electrochemical Society. XIII 788.
American Institute of Mining Engineers. XIII 791, XIX 1148.
American Society for Testing Materials. XV 921.
Amerika (Vereinigte Staaten von Nordamerika).
— Außenhandel. XIII 792. Außenhandel in den letzten 20 Jahren. XX 1211.
— Ein Jahrzehnt des Fortschritts in der Stahlerzeugung. XXIV 1459.
— Eisenbahnstatistik. XVII 1037. Eisenbedarf der Eisenbahnen. XXII 1339.
— Eisenindustrie im Jahre 1903. XXIV 1440.
— Eisenmarkt. XVIII 1098.
— Eisen- und Stahlindustrie Pennsylvaniens. XXI 1275.
— Erze: Eisenerzförderung im Jahre 1903. XVIII 1096. Erzfunde in Minnesota. XVIII 1096. Erzförderung am Oberen See. XXII 1338. Förderung amerikanischer Eisenerzreviere. XXII 1338.
— Frachtenverkehr auf dem Kanal von Sault St. Marie. XXII 1338.
— Herabsetzung der Preise. XIX 1151.
— Holzkohlen-Eisenindustrie der oberen Halbinsel von Michigan. XVI 975.
— Lage des Stahltrusts. XXII 1339.
— Martinstahlerzeugung 1903. XX 1209.
— Roheisenerzeugung: Schwankungen der R. XIII 792, XV 923. R. im ersten Halbjahr 1904. XVI 979. Niedergang der R. XVII 1036. Steigerung der R. XIX 1152, XXI 1276, XXIII 1400.
— Schiffbau. XVI 978.
— Sprengung des Knüppelverbandes. XVII 1036.
— Studienfahrt durch die Industriebezirke. XXIII 1397.
Angewandte Chemie. A. Ch. im Gießereibetriebe. Von Oskar Leyde. XIV 801, XV 879.
Arbeitgeberverband. A. für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe. XIV 844.
Architekten- und Ingenieur-Vereine. Verband deutscher A. XIX 1147.
Arsenbestimmung. Apparat zur A. XIII 771.
Atomgewicht. Das A. des Eisens. XVI 957.
Aufbereitungsmaschinen. Grundsätze beim Entwerfen von A. XV 925.
Ausfuhr (siehe das betreffende Land).
Ausglühen. A. von Stahlschienen. XXI 1275.
Ausstellung (siehe Weltausstellung).

B.

Baltimore. Lehren des Brandes in B. XVIII 1098.
Beförderungseinrichtungen. Elektrische B. für leichte Gegenstände. Von Frahm. XXI 1248.
Belgien. Gießereikoks in B. XIII 795.
— Syndikat für den Verkauf von Roheisen. XV 928.
Berger. In memoriam Louis B. XVIII 1086.
Bergmannstag. IX. Allgemeiner deutscher B. XIV 857, XVII 1033, XVIII 1093.
Berg- und hüttenmännischer Verein zu Siegen. XIV 857, XVI 973.
Bericht über in- und ausländische Patente. XIII 782, XIV 850, XV 909, XVI 965, XVII 1029, XVIII 1089, XIX 1137, XX 1199, XXI 1268, XXII 1326, XXIII 1389, XXIV 1448.
Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen. XIII 786, XIV 855, XV 918, XVI 973, XVII 1032, XVIII 1093, XIX 1144, XX 1204, XXII 1333, XXIII 1394, XXIV 1454.
Bertram, Eugen †. XIII 799.
Berufsgenossenschaft. Knappschafts-B. XVIII 1085.
— Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-B. im Jahre 1903. XV 906.
— Rheinisch-Westfälische Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-B. in Düsseldorf. XX 1197.
Bilbao. Eisenindustrie in B. XV 923.
Blockeinsetzmaschinen. XVIII 1044.

450622

Digitized by Google

Bochumer Verein. 50jähriges Jubiläum. XXII 1340.
Braunkohlenindustrie. Verein für die Interessen der rheinischen B. XXIV 1455.
Britisch Columbien. Kohlen- und Koksgewinnung. XV 924.
Brückenbau. Die größte B.-Anstalt der Welt. XX 1206.
Bücherschau. XIII 796, XIV 860, XV 926, XVI 981, XVIII 1101, XIX 1154, XXI 1279, XXII 1341, XXIII 1403, XXIV 1462.
Bunsen-Gesellschaft. XIII 787.

C.

(Stichworte, die hier vermißt werden, siehe unter K bezw. Z.)

Cala. Eisenerzlager bei C. (Spanien). XXIV 1461.
Canaris, Carl †. XX 1223.
Ceylon. Graphitgewinnung. XIX 1151.
Chateliers Härteversuche. Von Haedicke. XXI 1239, XXIII 1371.
Chemie. Angewandte Ch. im Gießereibetriebe. Von Oskar Leyde. XIV 801, XV 879.
— Ist das Hüttenwesen ein Zweig der technischen Ch.? XVII 985.
Chrombestimmung. Ch. im Stahl. XVII 1016.
— Oxydimetrische Bestimmung von Ch. und Eisen nebeneinander. XXIII 1373.
Chromeisenstein. Untersuchung von Ch. XIX 1129, XXIII 1373.
Chromerz. Bezugsländer für Ch. XXIV 1460.

D.

Dachwippe. Eine elektrisch betriebene D. Von F. Janssen. XVII 988.
Dampfkesselexplosionen. D. im Deutschen Reich im Jahre 1903. XXIV 1459.
Dampfturbinen. XIII 786.
— Die D. und ihre Anwendung, mit besonderer Berücksichtigung der Parsons-Turbine. Von W. Boveri. XIII 737, XVI 956.
— Die Terry-D. XIV 832.
— Die D. der A. E. G. Von O. Lasche. XVII 991.
— Die D. System Zoelly. Von J. Weishäupl. XVIII 1064.
Danzig. Die Eröffnung der Technischen Hochschule in D. XX 1161.
Denkmal. Enthüllung des Tunner-D. XXIII 1381.
Deutsche Bunsen-Gesellschaft. XIII 787.
Deutschland. Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches. XIV 853, XVI 971, XVIII 1091, XX 1202, XXII 1331, XXIV 1452.
— Erzeugung der deutschen Hochofenwerke. XIII 785, XV 917, XVII 1031, XIX 1143, XXI 1273, XXIII 1393.
Directory. D. to the Iron and Steel Works of the United States. XVII 1035.
Direkte Eisendarstellung. XX 1209.
Dunderland Iron Ore Co. XXI 1277.
— Edisonprozeß auf den Dunderlandgruben. XXII 1336.

E.

Edisonprozeß. E. auf den Dunderlandgruben. XXII 1336.
Einfuhr (siehe das betreffende Land).
Einsetzmaschinen. XVIII 1044, XIX 1105.
Eisen. Das Atomgewicht des E. XVI 957.
— Jodometrische E.-Bestimmung. XV 891.
— Oxydimetrische Bestimmung von Chrom und E. nebeneinander. XXIII 1373.
— Trennung von Aluminium und E. XVI 957.
Eisenbahnen. Die E. der Erde. XIV 847.
— Eisenbedarf der amerikanischen E. XXII 1339.
Eisenbahngütertarife. Ermäßigung der E. XVII 1038.
Eisenbahnoberbau. XX 1196.
— Neue Beobachtungen, Messungen und Versuche am E. XV 919.
Eisenbahnschienen (s. auch Stahlschienen).
— Herstellung von E. XXIV 1456.
Eisendarstellung (siehe Direkte E., Elektrische E.).
Eisenerz. Vorkommen im Sudan. XIII 794.
— E. auf den Kykladen. XIV 857.
— E. in Tonkin. XIV 857.
— Eisenerzlager in Irland. XVII 1037.
— Eisenerzlager von Sydvaranger in Finmarken. XXI 1277.
— Eisenerzlager bei Cala (Spanien). XXIV 1461.
Eisenerzbergbau. E. an der Lahn. XXI 1245.
— Die Eisenerzbergwerke Janisch-Takilsk auf der Halbinsel Kertsch. Von W. Friz. XVII 1010.
Eisengießerei (siehe auch Gießereiwesen).
— Die neue E. der Firma Gebr. Stork & Co. in Hengelo (Holland). Von F. Wüst. XVIII 1071, XIX 1130, XX 1185.
Eisenhütte. Hauptversammlung der E. Oberschlesien. XXIV 1413.
— Südwestdeutsch-Luxemburgische E. XIX 1158.
Eisenhüttenmännisches Institut in Aachen. Die metallographische Einrichtung. Von A. Schüller. XX 1163.
— Mitteilungen aus dem E. I. XIX 1120, XX 1163.
Eisenhüttenwerk. Thale. XV 918.
— Zum 150jährigen Bestehen des fiskalischen E. Malapane. Von Dr. H. Wedding. XIII 756, s. a. XVIII 1100.
Eisenhüttenwesen. Entwicklung des oberschlesischen E. im letzten Jahrzehnt. Von M. Witte. XXIV 1415.
Eisenindustrie (siehe auch die einzelnen Länder).
— Aussichten der führenden Völker im Wettkampf der E. XXIII 1399.
Eisenkonstruktionen. Die erweiterte Zulassung großer E. zu Wohn- und Geschäftsgebäuden. XX 1211.
— Schutz von E. gegen Feuer. XVIII 1041.
Eisenvitriol. Frachtermäßigung für E. XIII 798.
Elektrische Bahnen. Die e. Bahnen Deutschlands im Jahre 1903. XV 924.
Elektrische Eisendarstellung. Die elektrothermische Erzeugung von Eisen und Eisenlegierungen. Von Dr. B. Neumann. XIII 761, XIV 821, XV 883, XVI 944.
— Ruthenburg-Prozeß. XIII 787.
Elektrische Widerstandsöfen (nach dem Kryptolsystem). XV 918.
Elektrisches Schweißen. XXIV 1456.
Elektrolytisches Eisen. XIII 789.
Elektromagnetische Sortiermaschine. XVIII 1082.
Elektrotechniker. Verband deutscher E. XVI 975.
Elektrothermische Schmelzverfahren. XXIV 1460.
England (siehe auch Großbritannien).
— Abschlüsse englischer Gesellschaften. XVIII 1103.
— Die englischen Eisenbahngesellschaften im Jahre 1903. XIX 1150.
— Die englische Eisenindustrie. XIII 793.
— Einnahmen aus dem Ausfuhrzoll auf Kohle. XX 1210.
— Englisches Normalprofilbuch. XXI 1274.
— Schiffbau in E. XXI 1278.
Entschweflungsmittel. Manganerze als E. beim Schmelzen von Gußeisen. Von Dr. ing. Wedemeyer. XXII 1316, XXIII 1377.
Erdöl. E. in Preußen. XV 925.
Erze (siehe auch Eisenerze, Feinerze, Manganerze).
— Erzfunde in Minnesota. XVIII 1096.
Erztaschen. XVIII 1097.

F.

Feinerze. Die Verhüttung feiner Mesabierze in den amerikanischen Hochöfen. Von Oskar Simmersbach. XVII 1007.
— F. als Ursache von Hochofenstörungen. Von Dr. ing. Aloys Weiskopf. XXI 1225.

Digitized by Google

Ferronickel. Herstellung von F. aus Pyrrhotit. XIII 791.
Ferrosilizium. Einiges über das chemische Verhalten von hochprozentigem F. Von Dr. Haas. XXII 1315.
— Untersuchung von F. XX 1184.
Festigkeitsprobiermaschine. 300 t-F. XIX 1150.
Feuerfestes Material. Siloxikon. XIII 795.
Feuerschutz. Schutz von Eisenkonstruktionen gegen Feuer. XVIII 1041.
Finmarken. Eisenerzlager von Sydvaranger. XXI 1277.
Fleitmann, Theodor †. XXIII 1407.
Fluorbestimmung. F. in der Martinschlacke. Von Dr. ing. L. Fricke. XV 889.
Flußeisen. F.-Darstellung im Siemens-Martinofen unter Berücksichtigung der Fortschritte in den letzten Jahren. Von R. Genzmer. XXIV 1418.
Formerei. Das Formen einer Riemenscheibe mit doppelten Armen. Von W. Emrich. XX 1190.
— Das Schablonieren eines Windkessels in Lehm: XVII 1022.
— Die Formmaterialien für Stahlformguß. XVI 958.
— Herstellung der Lehmform für einen Saugkorb eines mehrzylindrigen Senkbrunnens. XIII 773.
— Herstellung eines Wassertopfes nach Modell. Von W. Emrich. XXII 1321.
Forselles-Verfahren. Versuche mit dem F. im Stahl- und Walzwerk Rendsburg. XXIV 1438.
Frachtermäßigung. F. für Eisenvitriol. XIII 798.
Frankreich. Die französische Eisen- und Stahlerzeugung im ersten Halbjahr 1904. XXI 1277.

G.

Gasgeneratoren. G. auf Grube „von der Heydt“. XVIII 1094.
Gasmotoren. Großgasmaschinen. XIII 786.
— Betriebserfahrungen mit Groß-G. Von Strack. XXII 1296.
Gasreinigung. Zur Frage der G. XVII 1012, XVIII 1101, XIX 1128, XX 1182.
Gasreversierventil (Patent Fischer). XXII 1312.
Gassparverfahren. Das Kurzwernhartsche G. Von C. Ritter von Schwarz. XVI 937.
Gasverluste. Vermeidung von Gasverlusten bei Siemens-Martinöfen. XXII 1311, XXIV 1429.
Gayleysches Verfahren (siehe Windtrocknung).
Gebläse. Kupolofen-G. XXII 1324.
— Wirkungsgrad eines Roots-G. XV 888.
Gebläsewind. Die Verwendung von trockenem G. im Hochofenbetrieb. XXII 1289, XXIII 1372, 1398, XXIV 1457.
Gebrauchsmuster (siehe Patente).
Geologische Landesanstalt. XVII 1038.
Gesetzgebung. Industrie und G. Von R. Krause. XV 907, XXI 1265.
Gichtseilbahnen. Von Rudolf Brennecke. XIX 1113.
Gießbetten. Herstellung von G. XVIII 1077.
Gießereikoks. G. in Belgien. XIII 795.
Gießereiwesen. Aus Praxis und Wissenschaft des G. XIII 773, XIV 836, XV 892, XVI 958, XVII 1017, XVIII 1071, XIX 1130, XX 1185, XXI 1255, XXII 1316, XXIII 1374, XXIV 1443.
— Amerikanische Stahlgießerei. Von O. Herwig. XXIII 1374.
— Angewandte Chemie im Gießereibetriebe. Von Oskar Leyde. XIV 801, XV 879.
— Die neue Eisengießerei der Firma Gebr. Stork & Co. in Hengelo (Holland). Von F. Wüst. XVIII 1071, XIX 1130, XX 1185.
— Die Preislisten in der Eisengießerei oder „Was ist Grundpreis?“ Von A. Messerschmitt. XVII 1017.
— Verein deutscher Eisengießereien. XX 1204.
— Wasser- und Luftdruck im Gießereibetriebe. Von Magnus. XVII 1023.
— (Siehe auch: Formerei, Guß, Gußeisen, Stahlformguß.)
Gießpfanne. Elektrisch angetriebene G. XX 1195.
Gießwagen. Elektrisch betriebener G. für 20 t Pfanneninhalt. Von Karl Gruber. XXIV 1435.
Graphitgewinnung. G. in Ceylon. XIX 1151.
Griechenland. Eisenerze auf den Kykladen. XIV 857.
— Gewinnung von Erzen und Hüttenerzeugnissen. XV 924.
Großbritannien (siehe auch England).
— Außenhandel im Jahre 1904. XIX 1150.
— Eisen-Einfuhr und Ausfuhr. XIV 858, XVI 979, XVIII 1099, XX 1210, XXII 1340, XXIV 1460.
— Eisen- und Stahlerzeugung im ersten Halbjahr 1904. XX 1210.
— Rückgang der Roheisenerzeugung. XX 1209.
Guß. Amerikanischer schmiedbarer G. XX 1194.
Gußeisen. Durchlässigkeit von G. für Radiumstrahlen. XV 905.
— Manganerze als Entschwefelungsmittel beim Schmelzen von G. Von Dr. ing. Wedemeyer. XXII 1316, XXIII 1377.
— Vorschriften für die Lieferung von G. XXI 1255.
Gußputzerei. Über G. Von Oskar Leyde. XXI 1260.
Güterwagen. Eisen- und Stahlwagen von hoher Ladefähigkeit. XXII 1336.

H.

Hamburg. H. im Seeverkehr mit der Rheinprovinz. XVII 1037.
Handelsverträge. Zolltarif und H. Von R. Krause. XVII 1025.
Hansa-Portlandzement. XIX 1146.
Härteversuche. Chateliers H. Von Haedicke. XXI 1239, XXIII 1371.
Hartguß-Laufring. H. für einen Kollergang. XXI 1263.
Harthölzer. Australische H. XXIV 1456.
Härtofen. Salzbad-Stahl-H. XXI 1274.
Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 4. Dezember 1904. XXIV 1409.
— H. der „Eisenhütte Oberschlesien“ am 27. November 1904. XXIV 1413.
Hebevorrichtungen: Elektrisch betriebene Dachwippe. Von F. Janssen. XVII 988.
Heinzerling-Jubiläum. XIII 798.
von Hell, Guido †. XIX 1160.
Hibernia. Zur Verstaatlichung der H. XVIII 1101, XX 1218, XXI 1280.
Hochofenbegichtung. Die H. und ihr Einfluß auf Ofengang und Ofenprofil. Von Oskar Simmersbach. XV 873.
Hochofenbetrieb. Die Verwendung von trockenem Gebläsewind im H. XXII 1289, XXIII 1372, 1398, XXIV 1457.
— Die Verhüttung feiner Mesabierze in den amerikanischen Hochöfen. Von Oskar Simmersbach. XVII 1007.
— Feinerze als Ursache von Hochofenstörungen. Von Dr. ing Aloys Weiskopf. XXI 1225.
— Verhalten des Zinks im Hochofen. XXIII 1359.
Hochofenschlacke. H. und Zement im Lichte der Zulkowskischen Theorie. Von C. Canaris jr. XIV 813.
— Mauersteine aus granulierter H. XXI 1278.
Hochofenwerk. H. am Oberen See. XVII 1034.
— H. der Lookout Mountain Iron Co. XVII 1034.
Hochschule. Das Königliche Materialprüfungsamt der Hochschule Berlin. XIV 807.
— Die Eröffnung der Technischen H. in Danzig. XX 1161.
— Montanistische Hochschulen in Österreich. XVI 980.
Holzkohle. Holzkohlensorten im Ural. Von Ed. Juon. XXI 1230.
— Holzverkohlung mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse. XXIII 1400.

(RECAP)

Digitized by Google

Holzkohlen-Eisenindustrie. H. der oberen Halbinsel von Michigan. XVI 975.
Holzschwellen. H. oder eiserne Schwellen. Von Beukenberg. XXIII 1345.
Hüttenwerke (siehe Eisenhüttenwerke).
Hüttenwesen. Ist das H. ein Zweig der technischen Chemie? XVII 985.
Hysteresiskommission. XVI 976.

I.

Indien. Kohlenlager bei Chanda. XIX 1151.
— Kohle und Eisen in I. XVI 979.
Industrielle Rundschau. XIII 797, XV 927, XVI 982, XVIII 1101, XIX 1156, XX 1218, XXI 1280, XXII 1342, XXIII 1405, XXIV 1462.
Industrie und Gesetzgebung. Von R. Krause. XV 907, XXI 1265.
Inoxydationsofen. Von G. Weigelin. XXIV 1443.
Irland. Eisenerzlager in I. XVII 1037.
Iron and Steel Institute. XIII 791, XIX 1148, XXII 1334, XXIII 1394.
— Journal of the I. a. St. I. XIX 1148.
Italien. Ein- und Ausfuhr an Erzen und Metallen 1903. XIV 858.
— Eisen- und Stahlindustrie 1903. XXII 1340.

J.

Jubiläum. Heinzerling-J. XIII 798.
— 50jähriges J. des Bochumer Vereins. XXII 1340.
— Zum 150jährigen Bestehen des fiskalischen Eisenhüttenwerks Malapane. Von Dr. H. Wedding. XIII 756, s. a. XVIII 1100.

K.

Kalzium. Bestimmung des K. und Trennung von Magnesium. XX 1183.
Kanada. Einfuhrzölle auf Eisenbahnschienen. XIX 1151.
— Roheisenerzeugung in den letzten drei Halbjahren. XIX 1150.
Kanal. Frachtenverkehr auf dem K. von Sault St. Marie. XXII 1338.
— Wider das staatliche Schleppmonopol auf Kanälen. XXIII 1386.
Kanalisierung. Lahnkanal-Verein. XVII 1032.
— Verband für K. der Mosel und Saar. XVI 976.
Karbon. Verbreitung des K. im Süden des rheinischen Schiefergebirges. XVIII 1094.
Kesselbleche. Alterung der K. XIX 1153.
— Verhalten von K. bei höherer Temperatur. XVIII 1052.
Ketten. Nahtlose K. Von O. Klatte. XXII 1307, XXIII 1363.
Knappschafts-Berufsgenossenschaft. XVIII 1085.
Kohlen. Die Steinkohlenvorräte der Erde. Von Oskar Simmersbach. XXIII 1347.
— Kohlenförderung und -Verbrauch der Welt. XVIII 1083.
— Kohlenlager bei Chanda (Indien). XIX 1151.
— Steinkohlenbergbau bei Saarbrücken. XVIII 1093.
— Zur Deckung des rechtzeitigen Kohlenbedarfs. XVII 1040.
Kohlenstoffbestimmung. Zur kolorimetrischen K. des Stahls. XVIII 1070.
— K.- und Schwefelbestimmung in Stahl und Eisen. Von A. Müller. XVII 1014.
Kohlenstoffprobe. Kolorimetrische K. und Kugelprobe. XXIII 1367.
Koksindustrie. Die deutsche K. in den letzten zehn Jahren. Von Oskar Simmersbach. XX 1167.
— Gießereikoks in Belgien. XIII 795.
— Ostrau-Karwiner K. XVII 1037.
— Verkokung mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse. XXII 1337.
Kollergang. Herstellung eines Hartguß-Laufringes für einen K. XXI 1263.
Kongreß. Internationaler K. für Bergbau, Hüttenwesen, angewandte Mechanik und Geologie zu Lüttich. XVIII 1095.
Konstruktionsstahl. Bruch von Konstruktionsstahl unter wechselnder Beanspruchung. XIX 1148.
Krafterzeugungskosten für ein großes Hüttenwerk. XIII 796.
Krane. Tiefofen-K. zur Bedienung der Gjerschen Gruben. XIX 1110.
Kryptolsystem. Elektrische Widerstands-Öfen nach dem K. XV 918.
Kugeldruckprüfung. XX 1183.
Kugelprobe. Kolorimetrische Kohlenstoffprobe und K. XXIII 1367.
Kupolofengebläse. XXII 1324.
Kuppelung. Selbsttätige K. XX 1205.
Kurzwernhartsches Gassparverfahren. Von C. Ritter von Schwarz. XVI 937.
Kykladen. Eisenerze auf den K. XIV 857.

L.

Laboratoriumsapparate. Neue L. Von R. Nowicki. XIII 771.
Ladefähigkeit. Eisen- und Stahlwagen von hoher L. XXII 1336.
Lahn. Eisenerzbergbau an der L. XXI 1245.
Lahnkanal-Verein. XVII 1032.
Lake Superior Mining Institute. XVI 974.
Laufring. L. für einen Kollergang. XXI 1263.
Lehmformerei (siehe Formerei).
Lenné, Heinrich †. XIII 799.
Lieferungsvorschriften. Einfluß der L. auf Handelserzeugnisse. XV 921.
— L. für Gußeisen. XXI 1255.
Lösungen. Beständigkeit eingestellter L. XXI 1248.
Lüttich. Kongreß in L. XVIII 1095.
— Weltausstellung. XX 1212.
Luxemburg. Eisenindustrie in L. 1903. XVIII 1099.

M.

Malapane. Zum 150jährigen Bestehen des fiskalischen Eisenhüttenwerks M. Von Dr. H. Wedding. XIII 756, s. a. XVIII 1100.
Manganbestimmung. M. in Erzen. XIV 835.
— M. nach dem Persulfatverfahren. XV 891.
— Direkte titrimetrische M. mit Kaliumpermanganat (Verfahren Guyart-Volhard-Wolff). XIX 1129.
Manganerze. M. als Entschweflungsmittel beim Schmelzen von Gußeisen. Von Dr. ing. Wedemeyer. XXII 1316, XXIII 1377.
Marktberichte. Vierteljahrs-M. XIV 860, XX 1213.
Martinöfen. Vermeidung v. Gasverlusten bei Siemens-M. XXII 1311.
Martinschlacke. Fluorbestimmung in der M. Von Dr. ing. L. Fricke. XV 889.
Martinverfahren (siehe auch Flußeisen).
— Saures M. XXIII 1396.
Maschinenbau. Grundsätze beim Entwerfen von Aufbereitungsmaschinen. XV 925.
Masutfeuerungen. M. und ihre Anwendung. Von Ferd. Heck. XXIV 1430.
Materialprüfung. American Society for Testing Materials. XV 921.
— Internationaler Verband für die M. der Technik. XIV 856.
Materialprüfungsamt. Das Königliche M. der Technischen Hochschule Berlin. XIV 807.
Mauersteine. M. aus granulierter Hochofenschlacke. XXI 1278.
Mesabierze. Die Verhüttung feiner M. in den amerikanischen Hochöfen. Von Oskar Simmersbach. XVII 1007.

Digitized by Google

Metalle. Passivität der M. XIII 787.
Metallographische Einrichtung. Die m. E. des Eisenhüttenmännischen Instituts in Aachen. Von A. Schüller. XX 1163, XXII 1341.
Minnesota. Erzfunde in M. XVIII 1096.
Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium. XIII 771, XIV 834, XV 889, XVI 957, XVII 1014, XVIII 1070, XIX 1129, XX 1183, XXI 1248, XXII 1314, XXIII 1373.
Molybdän. Bestimmung von M. in Stahl und Legierungen. XXII 1315.
Montanwesen. Entwicklung des oberschlesischen M. und Eisenhüttenwesens im letzten Jahrzehnt. Von M. Witte. XXIV 1415.
Mosel- und Saar-Kanalisierung. XVI 976.
Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik. XIII 796, XV 920, XVIII 1100.

N.

Nachrufe. Bertram, Eugen. XIII 799.
— Canaris, Carl. XX 1223.
— Fleitmann, Theodor. XXIII 1407.
— von Hell, Guido. XIX 1160.
— Lenné, Heinrich. XIII 799.
— Pieper, Hermann. XVI 984.
— Platz, Hermann. XIII 800.
— Schmidhammer, Josef. XVII 1039.
— Dr. Schultz-Bochum. XV 865.
— Winkler, Clemens. XXI 1279.
Nahtlose Ketten. Von O. Klatte. XXII 1307, XXIII 1363.
National Steel Foundry Co. XXIV 1447.
Nordamerika (siehe Amerika).
Nordwestliche Gruppe (siehe V. d. E.- und St.-I.).
Normalprofilbuch. Englisches N. XXI 1274.
Norwegen. Dunderland Iron Ore Co. XXI 1277.
— Eisenerzlager von Sydvaranger in Finmarken. XXI 1277.

O.

Oberschlesien. Hauptversammlung der „Eisenhütte O." am 27. November 1904 in Gleiwitz. XXIV 1413.
— Entwicklung des oberschlesischen Montanwesens und besonders des Eisenhüttenwesens im letzten Jahrzehnt. Von M. Witte. XXIV 1415.
— Flußeisendarstellung im Siemens-Martinofen unter Berücksichtigung der Fortschritte in den letzten Jahren. Von R. Genzmer. XXIV 1418.
Ofotenbahn. Erztransport auf der O. XXIII 1400.
Österreich. Bergwerks- und Hüttenbetrieb 1903 bezw. 1902. XV 923.
— Montanistische Hochschulen in Ö. XVI 980.
Ostrau-Karwiner Koksindustrie. XVII 1037.
Oxydationsmittel. O. für Eisenoxydulsalze. XIX 1129.

P.

Parsonsturbine (siehe Dampfturbinen).
Passivität der Metalle. XIII 787.
Patente. D. R. P. und Gebrauchsmuster. XIII 783, XIV 851, XV 910, XVI 966, XVII 1029, XVIII 1089, XIX 1137, XX 1199, XXI 1269, XXII 1327, XXIII 1389, XXIV 1448.
— Britische P. XIX 1141.
— Österreichische P. XIV 852.
— P. der Vereinigten Staaten. XIII 784, XV 913, XVI 969, XIX 1141, XXI 1270, XXII 1329, XXIII 1392, XXIV 1451.
Pennsylvanien. Eisen- und Stahlindustrie. XXI 1275.
Peru. Eisenerz- und Kohlenlager in Nord-P. XXIII 1401.
Pieper, Hermann †. XVI 984.
Platz, Hermann †. XIII 800.
Poesie und Technik. XIII 786.
Portlandzement. Verein deutscher P.-Fabrikanten. XIX 1144.
Preiskonvention. Differenzen aus einer P. XIX 1154.
Preislisten. Die P. in der Eisengießerei oder „Was ist Grundpreis?" Von A. Messerschmitt. XVII 1017.
Preußen. Erdöl in P. XV 925.
Putzen von Gußstücken (siehe Gußputzerei).
Pyrrhotit. Herstellung von Ferronickel aus P. XIII 791.

R.

Radiumstrahlen. Durchlässigkeit von Gußeisen für R. XV 905.
Rateau. Die Ausnutzung des Abdampfes nach System R. XXIII 1395.
Referate und kleinere Mitteilungen. XIII 792, XIV 857, XV 922, XVI 977, XVII 1033, XVIII 1096, XIX 1148, XX 1206, XXI 1274, XXII 1336, XXIII 1398, XXIV 1457.
Rendsburg. Versuche mit dem Verfahren von Forselles im Stahl- und Walzwerk R. XXIV 1438.
Rhein. Wirtschaftsgeschichte des R. XIX 1147.
Rheinprovinz. Hamburg im Seeverkehr mit der R. XVII 1037.
Rheinschiffahrtskommission. XIX 1153.
Richten von Profileisen (siehe Rollenrichtmaschinen).
Riemenscheibe. Das Formen einer R. mit doppelten Armen. Von W. Emrich. XX 1190.
Rollenrichtmaschinen. Über das Richten von Profileisen unter R. Von Dr. Motz. XXIII 1368.
Rootsgebläse. Wirkungsgrad eines R. XV 888.
Rostschutz. Schutzüberzüge für Eisen und Stahl. XV 921.
Rotierende Öfen. XIX 1147.
Rußland. Eisen- und Stahlerzeugung 1903. XXIII 1401.
— Gesamtverbrauch an Roheisen 1898 bis 1903. XXIII 1402.
— Die Eisenerzbergwerke Janisch-Tagilsk auf der Halbinsel Kertsch. Von W. Friz. XVII 1010.
Ruthenburg-Prozeß. XIII 787.

S.

Salzbad-Stahlhärtofen. XXI 1274.
Sandaufbereitung. Moderne S. XVI 963.
Saugkorb. Herstellung der Lehmform für einen S. eines mehrzylindrigen Senkbrunnens. XIII 773.
Schadenersatzforderung. S. wegen Nichterfüllung eines Vertrages. XXIII 1402.
Schienenfabrikation. Abscheidung ungeeigneten Materials bei der S. XIX 1153.
Schienenschweißverfahren. XVI 977.
Schiffbau. Schnelligkeit im Bau von Kriegsschiffen. XXII 1340, XXIII 1402.
— S. in England. XXI 1278.
— S. in den Vereinigten Staaten. XVI 978.
— (Siehe auch Stapellauf.)
Schiffbaumaterialien. Zollfreie S. XIV 858.
Schlacke (siehe auch Hochofenschlacke). Die Entstehung der S. in hüttenmännischen Prozessen; die Konstitution der S., ihre industrielle Verwertung. Von Mathesius. XVII 1000.
— Schlackenmischfrage. XIX 1146.
Schleppmonopol. Wider das staatliche S. auf Kanälen. XXIII 1386.
Schmelzhütte. Westafrikanische S. XXIII 1395.
Schmelzverfahren. Elektrothermische S. XXIV 1460.
Schmidhammer, Josef †. XVII 1039.
Schmiedbarer Guß. Amerikanischer sch. G. XX 1194.
Schnellbetrieb. S. auf Hauptbahnen. XIII 786.
Schnelldrehstahl. Spiralbohrer aus S. XX 1208.
Dr. Schultz-Bochum †. XV 865.
Schutzüberzüge (s. Rostschutz).

Digitized by Google

Schweden. Eisenerzausfuhr. XIV 857.
— Eisenindustrie. XV 922.
— Erztransport auf der Ofotenbahn. XXIII 1400.
— Holzverkohlung mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse in S. XXIII 1400.
Schwefelbestimmung. S. im Roheisen und Stahl durch Titration mit Jod- und Thiosulfatlösung. Von Dr. ing. L. Fricke. XV 890.
— Kohlenstoff- und S. in Stahl und Eisen. Von A. Müller. XVII 1014.
— Schnelle S. in Kohle und Koks. XVII 1016.
— Bestimmung des Gesamtschwefels im Eisen. XXI 1248.
Schweißen. Elektrisches S. XXIV 1456.
Schwellen. Holzschwellen oder eiserne S. Von Benkenberg. XXIII 1345.
Seeverkehr. Hamburgs S. mit der Rheinprovinz. XVII 1037.
Segerskala. Einführung der S. für die Messung hoher Temperaturen. XIV 831.
Siderochemisches Laboratorium. XIV 856.
Siloxikon, ein neues ff. Material. XIII 795.
Sortiermaschine. Elektromagnetische S. XVIII 1082.
Spanien. Das Eisenerzlager bei Cala. XXIV 1461.
Spezialkonstruktionen. S. moderner Transportmittel für Hüttenwerke. XVIII 1044, XIX 1105, XX 1174.
Spezialstähle. S. für den Kraftwagenbau. XIV 827.
— Über Spezialstähle. Von Ledebur. XVI 934.
Spiralbohrer. S. aus Schnelldrehstahl. XX 1208.
Stahl (siehe auch Spezialstähle).
— Sprödigkeit von St. XV 922.
Stahlformguß. Die Formmaterialien für St. XVI 958.
— St. und Stahlformgußtechnik. Von Bernhard Osann. XIII 776, XIV 836, XV 892.
Stahlgießerei. Amerikanische St. Von O. Herwig. XXIII 1374.
Stahlhärten (siehe Härten).
Stahllegierungen. XV 921.
Stahlschienen. Wirkungen des Ausglühens auf St. XXI 1275.
Stahltrust. Lage des amerikanischen St. XXII 1339.
Stahlwerke der United States Steel Corporation. XIX 1152.
— Neues Martinstahlwerk. XV 925.
— St. der Grand Crossing Tack Co. XVII 1035.
Stapellauf S. M. Linienschiff „Deutschland“. XXIII 1380.
Steinkohlen (siehe Kohlen).
Stickstoffbestimmung. Rasche St. in Stahl und Eisen. XX 1184.
Studienfahrt. S. durch die amerikanischen Industriebezirke. XXIII 1397.
Sudan. Eisenerzvorkommen im S. XIII 794.
Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte. XIX 1158.

T.

Taschenanlagen. XVIII 1097.
Temperatur-Messung. Einführung der Segerskala für die Messung hoher Temperaturen. XIV 831.
Temperkohle. Der Einfluß von Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Schwefel und Phosphor auf die Bildung der T. im Eisen. Von F. Wüst und P. Schlösser. XIX 1120.
Terry-Dampfturbine. XIV 832.
Thale. Eisenhüttenwerk Th. XV 918.
Tiefofenkrane. XIX 1110.
Titanhaltiges Roheisen. XXIV 1458.
Titerstellung. Ursubstanzen für die T. von Permanganatlösungen. XXII 1314.
Tonkin. Eisenerz in T. XIV 857.
Transportmittel. Spezialkonstruktionen moderner T. für Hüttenwerke. XVIII 1044, XIX 1105, XX 1174.
— Elektrische Beförderungseinrichtungen für leichte Gegenstände. Von Frahm. XXI 1248.
Trockener Wind. Die Verwendung von t. Gebläsewind im Hochofenbetrieb. XXII 1289, XXIII 1372, 1398, XXIV 1457.
Trockenfläschchen. T. für Kohleneinwagen. XIII 772.
Trockenöfen. Amerikanische T. XXIV 1446.
Tunner-Denkmal. Enthüllung des T. XXIII 1381.
Türkei. Einfuhr von Eisen und Eisenwaren. XIV 859.
— Eisenindustrie in der T. XV 923.

U.

Umschau im Auslande. Von E. Bahlsen. XVII 1033, XVIII 1096, XIX 1148, XX 1206, XXI 1274, XXII 1336, XXIII 1398, XXIV 1457.
United States Steel Corporation. Stahlwerke. XIX 1152.
Untergrund-Güterbahn in Chicago. XVII 1033.
Ural. Die Eisenindustrie im U. 1900 bis 1903. XIV 859.
— Holzkohlensorten im U. Von Ed. Juon. XXI 1230.
Ursubstanzen. U. für die Titerstellung von Permanganatlösungen. XXII 1314.

V.

Vanadium. Bestimmung des V. in Stahl, Eisen und Erzen. XIV 834.
Ventil. Gasreversier-V. Patent Fischer. XXII 1312.
Verband. Arbeitgeber-Verband für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe. XIV 844.
— Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik. XIV 856.
— Verband der Massivbau- und Deckenindustrie. XX 1212.
— Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine. XIX 1147.
— Verband deutscher Elektrotechniker. XVI 975.
— Verband für die Kanalisierung der Mosel und der Saar. XVI 976.
— Zentralverband deutscher Industrieller. XXIV 1454.
Verein deutscher Eisenhüttenleute. Vereinsnachrichten. XIII 798, XIV 864, XV 928, XVI 983, XVII 1040, XVIII 1104, XIX 1158, XX 1223, XXI 1285, XXII 1343, XXIII 1406, XXIV 1464.
— Hauptversammlung am 4. Dez. 1904. XXIV 1409.
— Vorstandssitzung am 22. Oktober in Düsseldorf. XXI 1286.
— Begründung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte. XIX 1158.
— Heinzerling-Jubiläum. XIII 798.
— (Siehe auch Nachrufe.)
Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller. XXII 1333.
Nordwestliche Gruppe des V. d. E.- u. St.-I.
— Vorstandssitzung am 8. August in Düsseldorf. XVI 983.
— Vorstandssitzung am 21. Oktober in Düsseldorf. XXI 1285.
— Arbeitgeberverband für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe. XIV 844.
— Frachtermäßigung für Eisenvitriol. XIII 798.
— Rechtzeitige Deckung des Kohlenbedarfs. XVII 1040.
Vereine (sonstige).
— Berg- und hüttenmännischer Verein zu Siegen. XIV 857, XVI 973.
— Lahnkanal-Verein. XVII 1032.
— Verein der Bohrtechniker. XVII 1033.
— Verein deutscher Chemiker. XIII 787.
— Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen. XX 1205.
— Verein deutscher Eisengießereien. XX 1204.
— Verein deutscher Ingenieure. XIII 786.
— Verein deutscher Maschineningenieure. XXIV 1456.
— Verein d. Portlandzement-Fabrikanten. XIX 1144.
— Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund. XIII 788.

Digitized by Google

— Verein für die Interessen der rheinischen Braunkohlenindustrie. XXIV 1455.
— Verein für Eisenbahnkunde. XV 919, XXIV 1456.
— Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes. XV 918.
— Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen. XIV 855.
Vereinigte Staaten (siehe Amerika).
Vertrag. Schadenersatzforderung wegen Nichterfüllung eines V. XXIII 1402.
Verzinken. Ein neues Verfahren zum V. des Eisens. XVI 980.
Vorratstaschen. V. mit untergebautem Tunnel. XVIII 1097.
Vorstandssitzung (siehe V. d. E. und V. d. E.- u. St.-I.).

W.

Walzarbeiter. Aristokratie der W. XIX 1152.
Walzwerksanlagen. Neuere Fein- und Mittel-W. XV 869, XVI 929, XVIII 1101.
Amerikanisches Walzwerk mit deutscher Antriebsmaschine. Von Axel Sahlin. XIX 1124.
Walzwerksbetrieb. Ersparnisse im W. XIX 1152.
Warrants. Schaffung internationaler W. XXI 1277.
Wassertopf. Herstellung eines W. nach Modell. Von W. Emrich. XXII 1321.
Wasser- und Luftdruck im Gießereibetriebe. Von Magnus. XVII 1023.
Weltausstellung. W. in St. Louis: Das Gebäude für Berg- und Hüttenwesen XIII 769, Maschinengebäude und Kesselhaus XVI 950, Notiz XX 1212, Preisverteilung XXII 1341, Berg- und Hüttenwesen XXIII 1394.
Weltausstellung. W. in Lüttich. XX 1212. (Kongreß XVIII 1095.)
Winderhitzer. Hartmann-Kennedy-W. XVIII 1097.
Windkessel. Das Schablonieren eines W. in Lehm. XVII 1022.
Windtrocknung. Die Verwendung von trockenem Wind im Hochofenbetrieb. XXII 1289, XXIII 1372, 1398, XXIV 1457.
Winkler, Clemens †. XXI 1279.

Z.

Zement. Hochofenschlacke und Z. im Lichte der Zulkowskischen Theorie. Von C. Canaris jr. XIV 813.
— Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten. XIX 1144.
— Vereinigung der süddeutschen Zementindustrie. XIX 1146.
Zementieren. Einiges über das Z. Von O. Bauer. XVIII 1058.
Zentrale für Bergwesen, G. m. b. H. XVIII 1103.
Zentralverband deutscher Industrieller. XXIV 1454.
Zink. Das Verhalten des Z. im Hochofen. XXIII 1359.
Zoelly-Dampfturbine. Von J. Weishäupl. XVIII 1064.
Zölle. Einfuhr-Z. auf Eisenbahnschienen in Kanada. XIX 1151.
— Einnahmen aus dem englischen Ausfuhrzoll auf Kohle. XX 1210.
Zolltarif. Z. und Handelsverträge. Von R. Krause. XVII 1025.
Zulkowskische Theorie (siehe oben Zement).
Zuschriften an die Redaktion. XIV 831, XV 888, XVI 956, XVII 1012, XIX 1128, XX 1182, XXII 1311, XXIII 1371, XXIV 1429.

II. Autorenverzeichnis.

Bahlsen, E. Umschau im Auslande. XVII 1033, XVIII 1096, XIX 1148, XX 1206, XXI 1274, XXII 1336, XXIII 1398, XXIV 1457.
Bauer, O. Einiges über das Zementieren. XVIII 1058.
Beukenberg. Holzschwellen oder eiserne Schwellen. XXIII 1345.
Boveri, W. Die Dampfturbinen und ihre Anwendung, mit besonderer Berücksichtigung der Parsons-Turbine. XIII 737; vgl. auch XVI 956.
Brennecke, Rudolf. Gichtseilbahnen. XIX 1113.
Canaris, C. jr. Hochofenschlacke und Zement im Lichte der Zulkowskischen Theorie. XIV 813.
Emrich, W. Das Formen einer Riemenscheibe mit doppelten Armen. XX 1190.
— Herstellung eines Wassertopfes nach Modell. XXII 1321.
Frahm. Elektrische Beförderungseinrichtungen für leichte Gegenstände. XXI 1248.
Fricke, Dr. ing. L. Fluorbestimmung in der Martinschlacke. XV 889.
— Schwefelbestimmung im Roheisen und Stahl. XV 890.
Friz, W. Die Eisenerzbergwerke Janisch-Takilsk auf
Genzmer, R. Mitteilungen über die Flußeisendarstellung im Siemens-Martinofen, unter Berücksichtigung der Fortschritte in den letzten 10 Jahren. XXIV 1418.
Gruber, Karl. Elektrisch betriebener Gießwagen für 20 t-Pfanneninhalt. XXIV 1435.
der Halbinsel Kertsch. XVII 1010.
Haas, Dr. Verhalten von hochprozentigem Ferrosilizium. XXII 1315.
Haedicke. Le Chateliers Härteversuche. XXI 1239 (XXIII 1371).
Heck, Ferd. Masutfeuerungen und ihre Anwendung. XXIV 1430.
Herwig, O. Amerikanische Stahlgießerei. XXIII 1374.
Janssen, F. Eine elektrisch betriebene Dachwippe. XVII 988.
Juon, Ed. Holzkohlensorten im Ural. XXI 1230.
Klatte, O. Nahtlose Ketten. XXII 1307, XXIII 1363.
Krause, R. Industrie und Gesetzgebung. XV 907, XXI 1265.
— Zolltarif und Handelsverträge. XVII 1025.
Lasche, O. Die Dampfturbinen der A. E. G. XVII 991.
Ledebur. Über Spezialstähle. XVI 934.
Leyde, Oskar. Angewandte Chemie im Gießereibetriebe. XIV 801, XV 879.
— Über Gußputzerei. XXI 1260.
Magnus. Wasser- und Luftdruck im Gießereibetriebe. XVII 1023.
Mathesius. Die Entstehung der Schlacken in hüttenmännischen Prozessen; die Konstitution der Schlacken, ihre industrielle Verwertung. XVII 1000.
Messerschmitt, A. Die Preislisten in der Eisengießerei oder „Was ist Grundpreis?“ XVII 1017.
Motz, Dr. Über das Richten von Profileisen unter Rollenrichtmaschinen. XXIII 1368.
Müller, A. Kohlenstoff- und Schwefelbestimmung in Stahl und Eisen. XVII 1014.
Neumann, Dr. B. Die elektrothermische Erzeugung von Eisen und Eisenlegierungen. XIII 761, XIV 821, XV 883, XVI 944.

Nowicki, R. Neue Laboratoriumsapparate. XIII 771.
Osann, Bernhard Stahlformguß und Stahlformgußtechnik. XIII 776, XIV 836, XV 892.
Passow, Dr Verein deutscher Portlandzementfabrikanten. XIX 1144.
Sahlin, Axel. Amerikanisches Walzwerk mit deutscher Antriebsmaschine. XIX 1124.
Schüller, A. Die metallographische Einrichtung des eisenhüttenmännischen Instituts in Aachen. XX 1168, XXII 1341.
von Schwarz, C. Ritter. Das Kurzwernhartsche Gassparverfahren. XVI 937.
Simmersbach, Oskar. Die deutsche Koksindustrie in den letzten zehn Jahren. XX 1167.
— Die Hochofenbegichtung und ihr Einfluß auf Ofengang und Ofenprofil XV 873.
— Die Steinkohlenvorrate der Erde. XXIII 1347.
Die Verhüttung feiner Mesabierze in den amerikanischen Hochofen. XVII 1007.
Gießereikoks in Belgien. XIII 795.
Strack. Betriebserfahrungen mit Großgasmotoren. XXII 1296.
Wedding, Dr. H. Zum 150jährigen Bestehen des fiskalischen Eisenhüttenwerkes Malapane in Oberschlesien. XIII 756, XVIII 1100.
Wedemeyer, Dr. ing. Über die Verwendung von Manganerzen als Entschweflungsmittel beim Schmelzen von Gußeisen. XXII 1316, XXIII 1377.
Weigelin, G. Der Inoxydationsofen. XXIV 1443.
Weishäupl, J. Die Dampfturbine System Zoelly. XVIII 1064.
Weiskopf, Dr. ing. Aloys. Feinerze als Ursache von Hochofenstörungen. XXI 1225
Witte, M. Entwicklung des oberschlesischen Montanwesens und besonders des Eisenhüttenwesens im letzten Jahrzehnt. XXIV 1415.
Wüst, F. Die neue Eisengießerei der Firma Gebr. Stork & Co. in Heneglo (Holland). XVIII 1071, XIX 1130, XX 1185.
Wüst, F., und P. Schlösser. Der Einfluß von Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Schwefel und Phosphor auf die Bildung der Temperkohle im Eisen. XIX 1120.

III. Bücherschau.

Bauer. Berechnung und Konstruktion der Schiffsmaschinen und Kessel. XXI 1279.
Baum. Die Verwertung des Koksofengases, insbesondere seine Verwendung zum Gasmotorenbetriebe. XIX 1154.
van der Borght. Grundzüge der Sozialpolitik. XXII 1341.
Brockhaus' Konversationslexikon. XXIII 1404.
Buhle. Technische Hilfsmittel zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern (Massengütern). XIX 1155.
Calwer. Das Wirtschaftsjahr 1903. XIX 1155.
Danneel. Jahrbuch der Elektrochemie. XIV 860.
Dietrich. Die Dampfturbine von Zoelly. XXIII 1404.
Dominicus jr. Die notwendigen Eigenschaften guter Sägen- und Werkzeuge. XIX 1154.
Flügger. Die Dampfturbine als Antrieb für Propeller. XXIII 1404.
Heinzerling und Intze. Deutsches Normalprofilbuch für Walzeisen zu Bau- und Schiffbauzwecken. XV 926.
Hirsekorn. Gesetz betr. Kaufmannsgerichte vom 6. Juli 1904. XVI 981.
von Jüptner. Beiträge zur Theorie des Generator- (oder Luft-) und des Wassergases. XXIII 1404.
— Lehrbuch der Physikalischen Chemie. XIII 796.
Lewicki. Die Anwendung hoher Überhitzung beim Betrieb von Dampfturbinen. XVI 981.
Lipin, W. Metallurgija Tschugun. Schelaso i Stal. XXIV 1462.
Martin. Die Eisenindustrie in ihrem Kampf um den Absatzmarkt. XXII 1342.
Pohle. Die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im 19. Jahrhundert. XVIII 1101.
Stillich. Eisen- und Stahlindustrie. XXIII 1403.
Stolze. Die Heißluftturbine (Feuerturbine) und ihre Vorzüge. XXIII 1404.
Sympher. Karte der deutschen Wasserstraßen. XIX 1155.
Vaubel. Lehrbuch der theoretischen Chemie. XXI 1279.
Wedding. Das Eisenhüttenwesen. XVI 981.
Wohlrabe und Storbek. Lesebuch für berg- und hüttenmännische Fortbildungsschulen. XVIII 1101.

Affärsvärlden. Doppelnummer 47 und 48. XXIV 1462.
Annuaire 1904 des Comité Central des Houillères de France. XIV 860.
Annuaire 1904/1905 des Comité des Forges de France. XXI 1279.
Beretning om den tekniske og hygiejniske Kongres i Kjøbenhavn den 24.–27. Juni 1903. XXIV 1462.
Feierstunden. XVI 981.
Gußstahlwerk Witten. XV 927.
Jahresbericht und Programme der Königlich Preußischen Maschinenbau- und Hüttenschule in Duisburg für das Schuljahr 1903. XIV 860.
Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei Köln a. Rh. Maschinen und Apparate zur Erzaufbereitung. XV 927.
Profilalbum des Aachener Hütten-Aktien-Vereins und Profilbuch des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede. XIII 796.
Programm der Königl. Sächs. Bergakademie zu Freiberg für das 139. Studienjahr 1904/1905. XVIII 1101.
Programm der Königlichen Technischen Hochschule zu Aachen mit angelehnter Handelshochschule für das Studienjahr 1904/1905. XVIII 1101.
Zolltarife der 19 wichtigsten Handelsstaaten. XIX 1155.

Digitized by Google

IV. Patentverzeichnis.

Deutsche Reichspatente.

Nr.

Klasse 1. Aufbereitung.

148 108. Maschinenfabrik von C. Kulmiz G. m. b. H. Kaliberrost mit je zwei zusammenarbeitenden Walzen. XV 910.

148 250. Ernst August Wilhelm Engelbert Heberle. Klassiervorrichtung, bei welcher das Gut durch Paare von nebeneinanderliegenden, geneigten Walzen, mit von oben gesehen, einander abgekehrten Drehrichtungen geschieden wird. XIV 851.

149 951. W. Gerhard. Verfahren zum gleichzeitigen Waschen und Klassieren von Kohle und dergleichen. XVIII 1090.

149 952. Elektro-Magnetische Gesellschaft m. b. H. Elektromagnetischer Erzscheider zur gleichzeitigen Trennung mehrerer Stoffe von verschiedener magnetischer Erregbarkeit. XVIII 1090.

151 409. Bernhard Grätz. Magnetischer Vorscheideherd mit quer zur Richtung der Herdneigung und -Bewegung unter der unmagnetischen Herdplatte hintereinander liegenden Polstäben von abwechselnder Polarität. XX 1201.

151 410. Bernhard Grätz. Verfahren der magnetischen Aufbereitung von Erzen unter Benutzung eines magnetischen Vorscheideherdes und eines die auf dem Herde zu oberst geschichteten magnetischen Teilchen des Gutes abhebenden zweiten Magnetsystems. XXI 1269.

151 433. François Blanc. Vorrichtung zur Trennung eines Körpergemenges in Wasser nach dem spezifischen Gewicht. XXII 1328.

152 592. Christian Simon. Verfahren des stetigen Siebsetzens auf Kolbensetzmaschinen mit einem durch Dämme oder dergl. in mehrere Abteilungen geteilten Setzsieb. XXIV 1451.

152 686. Maschinenbau-Anstalt Humboldt. Flachsieb. XXIV 1450.

152 991. Camden Eugene Knowles, Greenberry Treohell Young, George Thomas Cooley, Guy Hartwell Elmore, William Elwyn Brinkerhoff, Eugene O'Keefe und Joseph Herrin. Magnetischer Scheider mit geneigter Rüttelbahn für das in mehrere Sorten zu zerlegende Aufbereitungsgut. XXIII 1390.

153 086. John Patrick O'Donnell. Siebmaschine für Sand und dergl. mit auf federnden Stützen ruhenden und von der Kolbenstange der Betriebsmaschine unmittelbar bewegtem Siebhalter. XXIV 1448.

Klasse 7. Blech- und Drahterzeugung usw.

147 932. Société anonyme de Commentry-Fourchambault et Decazeville. Vorrichtung zum Transportieren des aus dem Walzwerk kommenden Metallbandes. XIV 852.

147 989. Richard Gilpin Wood. Verfahren zur Herstellung von Walzblech. XIII 783.

148 939. Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Bechem & Keetman. Vorrichtung zur Bewegung von Hebetischen an Walzwerken. XVII 1030.

149 181. Preß- und Walzwerk-Aktiengesellschaft Düsseldorf-Reisholz. Vorrichtung zum Verstellen der Walzen beim Walzen von endlosem Walzgut. XVI 967.

149 284. Ferdinand Wegner und Robert Fischer. Antriebsvorrichtung für Querwalzwerke mit mehreren kegelförmigen mit Schraubenrillen versehenen Walzen. XVI 967.

149 451. Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Bechem & Keetman. Schlepperwagen mit einer Stellvorrichtung für die einseitige Sperrung oder für die Freigabe des Mitnehmerdaumens in beiden Fahrtrichtungen. XVI 967.

149 714. Josef Gieshoidt. Rohrwalzwerk mit kegelförmigen Walzen. XVII 1030.

150 376. Max Mannesmann. Verfahren zur Herstellung glattwandiger Rohre. XIX 1139.

150 586. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke. Speisevorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke zum Auswalzen von prismatischen oder unrunden Röhren oder Stäben. XXII 1328.

150 722. Max Mannesmann. Verfahren, Rohre und andere Hohlkörper mittels angetriebener Walzen und eines angetriebenen Dornes auszustrecken. XVII 1030.

151 009. Max Mannesmann. Verfahren und Walzwerk zur Herstellung glattwandiger nahtloser Rohre XIX 1140.

151 124. W. A. Dunn und A. M. Miller. Verfahren und Walzwerk zum Walzen von Formeisen. XXIII 1390.

151 125. Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co. Antriebsvorrichtung für Rollgänge mit zwei Rollensystemen. XIX 1139.

151 126. J. Schmitz. Vorrichtung zum Lösen warmgezogener Rohre von der Ziehstange. XIX 1140.

151 346. Franz Melaun. Verfahren zum Walzen von Eisenbahnschienen. XXIII 1391.

151 543. Elektrizitäts-Akt.-Ges. vormals Schuckert & Co. Vorrichtung zum elektrischen Antrieb von Walzenstraßen. XIX 1140.

151 615. Balfour Fraser Mc. Tear und Henry Cecil William Gibson. Maschine zum Querauswalzen nahtloser Rohre mit Außen- und Innenwalze sowie seitlichen Führungsrollen. XXIII 1390.

151 713. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke. Vorrichtung zum Auswalzen des letzten Endes von Rohren in Pilgerschrittwalzwerken durch Losschrauben des Dornes von der Dornstange. XXIII 1391.

151 839. Joseph Röttgen. Vorrichtung an Blechbiegemaschinen zum Profilieren von Rohren. XXIII 1391.

151 861. Witwe Maria Gobiet geb. Wenders usw. Vorrichtung zum Querwalzen von Rundeisen oder von Rohren mittels mit ihren Innenflächen arbeitender Ringwalzen. XIX 1139

151 869. Max Mannesmann. Verfahren zum Ausstrecken von Rohren und anderen Hohlkörpern. XX 1200.

152 170. Foreign Mc. Kenna Process Company. Walzverfahren und Walzwerk zur Umwandlung von Doppelkopfschienen in solche mit einem Kopf und einem Fuß. XXIII 1389.

152 813. A. Schriegel. Walzwerk zur Herstellung von Hufeisen. XXI 1269.

153 082. Max Mannesmann. Verfahren zum Ausstrecken von Röhren oder anderen Hohlkörpern mittels angetriebener Walzen auf einem mechanisch zwischen den Walzen hindurchgetriebenen Dorn. XXIV 1449.

153 138. Friedrich Poppe. In der Weite veränderliches Kaliber zum Ziehen konischer Rohre. XXIV 1449.

Klasse 10. Brennstoffe usw.

148 156. Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co., Akt.-Ges. Kohlenstampfmaschine mit in bewegten Schlitten gleitenden Stampferstangen. XIII 783.

149 567. John Fleming Wilcox. Verfahren zum Beschicken von Koksöfen mit Wandbeheizung. XVI 968.

150 041. Johann Mathias Schwarz. Verfahren zur Herstellung von Braunkohlenbriketts, besonders aus dem Staub von böhmischer Braunkohle unter Verwendung organischer Abfallstoffe als Bindemittel. XVI 966.

150 116. Alphons Custodis. Verfahren zur Erhöhung der Verkokungsfähigkeit von Kohlen, insbesondere auch von Braunkohlen. XIX 1137.

150 117. Heinrich Koppers. Regenerativ-Koksofen mit Verbreiterung des Kammerquerschnitts nach der Koksausdrückseite. XVIII 1089.

150 542. Douschan de Vulitch. Verfahren zur Herstellung eines die Verkokung magerer Kohlen ermöglichenden Bindemittels. XVII 1029.

152 226. Heinrich Koppers. Liegender Koksofen mit zwei Reihen senkrechter Heizkanäle in jeder Ofenzwischenwand. XXI 1269.

152 994. Heinrich Koppers. Koksofen mit senkrechten Heizzügen und unterhalb derselben liegenden Gasverteilungskanälen und seitlicher Luftzuführung. XXIV 1451.

Klasse 12. Chemische Apparate und Prozesse.

148 450. Aktien-Gesellschaft Schalker Gruben- und Hütten-Verein. Verfahren zum Kühlen und Entstäuben der Gichtgase mittels durch Injektoren zerstäubten Wassers. XV 911.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

146 909. Henry Anwyl Jones. Hochofen mit Retorten zum Einbringen von Eisenschwamm. XIV 852.

147 326. Syndicat de l'acier Gérard (Société civile d'Etudes). Verfahren und Anlage zur Darstellung der Metalle der Eisengruppe im elektrischen Ofen. XIV 852.

147 581. Josef Leinberger. Verfahren nebst Ofen zur direkten Erzeugung von schmiedbarem Eisen und Stahl. XV 911.

148 070. Thomas Morrison. Essen-Ventil für Winderhitzer. XV 910.

148 253. Gustave Gin. Elektrischer Ofen zum Frischen von Roheisen. XIV 851.

148 407. Dr. O. Massenez. Verfahren zur Darstellung von chromarmem Flußeisen und Flußstahl im Flammofen aus chromreichem Roheisen. XV 911.

148 586. G. C. Carson, A. Miller und F. Hurst. Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung geschmolzener Metalle in einem mit saurem Futter und einem mit basischem Futter ausgekleideten Bessemerofen. XV 913.

148 706. Société Electro-Métallurgique Française. Verfahren des Windfrischens mit Zuhilfenahme des elektrischen Stroms. XVIII 1090.

149 659. Adolf Bleichert & Co. Gichtaufzug mit senkrechtem Förderschacht und schräger Brücke zwischen dem oberen Ende des Schachtes und der Gicht. XVI 968.

149 894. John Alexander Hunter. Verfahren zum Glühfrischen mit Hilfe einer in der Hitze Sauerstoff entwickelnden Säuremischung. XVIII 1089.

150 073. Anthony Patterson. Vorrichtung zum Beschicken von Herdöfen und dergl. mit fahrbarem Querträger und auf diesem laufenden Wagen. XX 1199.

150 198. David Kainscop. Fahrbare Beschickungsvorrichtung für Herdöfen und dergl. mit einem auf dem Fahrgestell rechtwinklig zum Ofen beweglichen Wagen. XX 1200.

150 775. John Alexander Hunter. Temperofen mit von innen und außen beheizbarer Arbeitskammer. XVI 969.

151 145. M. Munter. Temperofen und Verfahren zu seiner Benutzung. XVI 969.

151 199. William Holzer und William Frederick Lowndes Frith. Verfahren und Vorrichtung zur Erhöhung der Proportionalitäts-, Bruch- und Streckgrenze von Stahl. XX 1201.

151 299. Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein. Verfahren zum Durchschmelzen von Eisenmassen mittels einer unter hohem Druck stehenden Stichflamme. XX 1200.

151 715. Dr. Ewald Engels. Verfahren der Oberflächenkohlung von Eisen und Stahl mittels Karbiden. XX 1200.

152 276. Joseph von der Lippe. Verfahren zur Erzeugung von Zementstahl. XIX 1140.

152 712. Marquis Albert de Dion und Georges Bouton. Verfahren zur Herstellung von Werkstücken aus Stahl mit harter Oberfläche unter Umgehung des Härtens. XXIII 1390.

Klasse 19. Eisenbahnwesen.

147 807. Robert Müller. Schienenstoßverbindung für Schienen mit in den Laschenkammern von außen nach innen ansteigenden unteren Kopfflächen und in gleicher Richtung abfallenden Fußflächen. XV 913.

151 881. Rudolf Georg Polster und Adam Loew. Schienenbefestigung. XXII 1328.

152 176. Heinrich Thevis. Schienenstoßverbindung mit unmittelbarer Unterstützung der Schienenenden durch einen auf inneren Ansatzen der unteren Laschenschenkel ruhenden Doppelkeil. XXIV 1449.

152 477. Otto Niepmann und Heinrich Friedrichs. Schienenbefestigung. XXIV 1449.

Klasse 21. Elektrische Apparate.

147 582. Charles Albert Keller. Elektrischer Schachtofen für metallurgische Zwecke. XV 911.

148 129. Trollhättans Elektriska Kraftaktiebolag. Verfahren zur Zuführung von Schmelzgut in elektrischen Strahlungsöfen. XV 910.

150 282. Dr. Walter v. Seemen. Verfahren zur Behandlung von Erzen, Metallen und dergl. im elektrischen Ofen. XVI 966.

153 100. Siemens & Halske, Aktien-Gesellschaft. Verfahren zur elektrischen Erhitzung von Tiegeln, Muffeln und dergl. mittels kleinstückiger Widerstandsmasse. XXIV 1449.

153 295. Paul Gabreau. Verfahren zur elektrischen Schmelzung von Materialien durch einen oder mehrere den Schmelztiegel spiralförmig bestreichende elektrische Lichtbogen. XXII 1327.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

147 974. Dr. Theodor von Bauer. Einrichtung zur Zuführung von Dampf, Kohlengasen oder dergl. zum Ofeninnern von Ent- oder Vergasungsöfen. XV 912.

148 584. Scheben & Krudewig, G. m. b. H. Sauggaserzeuger. XV 911.

152 028. Louis Boudreaux und Louis Verdet. Vorrichtung zum Entschlacken des unteren Teils der Schachtwände bei Gaserzeugern. XX 1200.

Digitized by Google

152 029. Gustav Horn. Aus mit Aussparungen versehenen Roststäben gebildeter Tauchrost. XXII 1328.

152 030. V. A. Kridlo. Vorrichtung zum Einführen eines Schüreisens in einen Feuerherd. XXII 1328.

Klasse 31. Gießerei und Formerei.

148 025. Eugen Werner. Modelldübel, bestehend aus Futter und Zapfen. XV 912.

148 464. J. Mehrtens jun. Formkasten für Rohrkrümmer. XV 912.

148 481. Paul Schröder. Vorrichtung zur Herstellung von Formen für den Guß von Röhren, Säulen und dergl. in einem Mantelrohr durch Pressung des Formsandes mittels Schnecke und Modellstücks. XIV 852.

148 891. Alexander Zenzes. Kupolofen. XVI 968.

149 111. Frank Eugene Parks. Auffangbehälter für abtropfendes Metall bei Herd-Flammöfen. XVI 968.

149 274. Aktien-Gesellschaft Schalker Gruben- und Hütten-Verein. Vorrichtung zum Ausschneiden der Formstellen für Muffen, Flansche oder dergl. in Formen für Röhrenguß, Säulenguß und dergl. XVI 968.

149 553. Otto Briede. Gießwagen mit von dem Königsstock getragenem, um letzteren drehbarem Pfannengestell. XVI 967.

149 691. Henri Harmet. Vorrichtung zum Zusammenpressen kleinerer Stahlblöcke. XVI 966.

150 021. Preß- und Walzwerk-Akt.-Ges. Düsseldorf-Reisholz. Kern zum Abgießen von Hohlzylindern aus Stahl oder Flußeisen in gußeisernen Blockformen. XVIII 1090.

150 173. Heinrich Krumrei. Schmelzofen mit wechselbarer Zuführung des Gebläsewindes. XVIII 1090.

150 269. Donnersmarckhütte Oberschles. Eisen- und Kohlenwerke Akt.-Ges. Verfahren zur Herstellung von Gußrohren mit aufsitzenden, ungeteilten, losen Flanschen. XVI 966.

150 369. Julius Riemer. Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten eines Gußblockes durch Flüssigerhalten des verlorenen Kopfes mittels Beheizung desselben. XVII 1030.

150 622. Hessen-Nassauischer Hüttenverein G. m. b. H. Kupolofen mit Vorrichtung zum Kühlen der Abgase und zum Zurückhalten der Funken durch Wasser. XVI 969.

151 047. Thyssen & Co. Verfahren zum Freilegen und Ausfüllen der Lunker in gegossenen Stahlblöcken mittels elektrischen Schmelzverfahrens. XVI 966.

151 156. Alphonse Baudonin Chantraine. Einrichtung zum Gießen von Blöcken mit symmetrisch zu einer Gußquelle angeordneten Formen. XIX 1140.

151 282. Wilhelmshütte Akt.-Ges. für Maschinenbau und Eisengießerei. Formmaschine mit Durchzugplatte. XXII 1327.

152 081. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, A.-G., vormals S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co. Formsand-Mischmaschine mit gegeneinander umlaufenden Stiftscheiben. XIX 1138.

152 074. Wilhelmshütte, Akt.-Ges. für Maschinenbau und Eisengießerei. Vorrichtung zur Herstellung von Kernen mittels zwangläufig geführter Kernkastenhälften. XX 1201.

152 279. Franz Melaun. Verfahren zum Gießen von Blöcken zur Herstellung von Eisenbahnschienen. XIX 1139.

152 556. John C. Reed. Vorrichtung zum Auffallenlassen von Formkästen auf eine feste Unterlage zur Entfernung des Sandes. XXII 1327.

152 634. Firma Brüder Körting (M. & A. Körting). Vorrichtung zum Abheben des Formkastens vom Modellplattenrahmen. XXII 1327.

152 927. Alphonse Baudonin Chantraine. Formen zur Herstellung von gegossenen kleinen Stahlblöcken. XXIV 1449.

153 800. Julius Riemer und Leonhard Treuheit. Form zum Gießen von Ringsegmenten für Schachtauskleidungen. XXIV 1450.

Klasse 40. Hüttenwesen.

148 951. Dr. Ernst Brühl. Verfahren zum Entgasen von schmelzflüssigen Metallen durch Zusatz von Titan. XVI 966.

152 783. Fr. Wilhelm Lührmann. Einrichtung zum Regeln des Düsenquerschnitts bei Windleitungen. XXIV 1448.

154 536. Ernst Wilhelm Engels. Retorte für die Destillation von Zink. XXIV 1450.

Klasse 49. Mechanische Metallbearbeitung.

148 036. Franz Melaun. Verfahren zur Herstellung von Radreifen für Eisenbahnräder, welche außen hart und innen weich und zähe sind. XV 912.

148 522. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz A.-G. Flach- und Profileisenschere. XIII 783.

149 583. Schulze & Naumann. Maschine zum Zerteilen von Profileisen. XVI 968.

149 624. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf. Verfahren zur Herstellung von Speichenrädern durch Schmieden, Pressen oder Walzen. XVI 967.

150 057. Haniel & Lueg. Vorschubvorrichtung für das Arbeitsstück an Pressen u. dergl. XIX 1138.

150 428. William Roß. Trägerschneidmaschine mit aus zwei drehbar aufgehängten Teilmessern zusammengesetztem Obermesser. XVI 966.

150 813. Schulze & Naumann. Maschine zum Zerteilen von Profileisen. XX 1201.

151 393. C. Piehler. Verfahren zur Bildung des Laufkranzes an geschmiedeten Rädern, Riemscheiben, Rollen und dergleichen. XXI 1269.

151 694. Hugo Helberger. Elektrische Kettenschweißmaschine mit als Elektroden ausgebildeten Schweißbacken. XIX 1138.

151 695. Hugo Helberger. Vorrichtung an Kettenschweißmaschinen zur Verhinderung der Gratbildung an der Schweißstelle der Kettenglieder. XIX 1138.

153 210. Jon Hallsson Jsleifsson und Hans Peter Hansen. Verfahren, Eisen- und Stahlgegenstände z. B. Hufeisen, Grabemesser, Baggereimergreifkanten und dergl.) vor Abnutzung zu schützen. XXIV 1450.

153 825. Luc Léon Basile Denis. Vorrichtung zum Erhitzen von Rohren zur Erzielung einer gleichmäßigen Biegung. XXIV 1450.

154 043. Fr. W. Lührmann. Sägenvorstoßmaß. XXIV 1450.

Klasse 50. Zerkleinerungsmaschinen.

148 309. Maschinenbau-Anstalt „Humboldt“. Kugelmühle mit aus einzelnen abwechselnd in verschiedenen Richtungen gewölbten oder ebenen Platten oder Stäben zusammengesetztem Trommelmantel. XV 912.

152 085. A. Clero. Schleudermühle mit gelenkig zwischen auf der Antriebswelle angeordneten Scheiben befestigten Schlägern. XX 1200.

152 768. Otto Holzhäuersche Maschinenfabrik G. m. b. H. Schleudermühle mit einem zwischen den Schlagnasen einer umlaufenden Schlagscheibe angeordneten, mehrfach wirkenden, feststehenden, rostartig durchbrochenen Wurfring. XXIV 1451.

Britische Patente.

Nr.

28 178/1902. Charles Koller. Verfahren, Flußeisen und -stahl von Oxyden zu befreien. XIX 1141.

7 027/1903. Arthur George Bloxam. Herstellung von Flußeisen und -stahl. XIX 1141.

Österreichische Patente.

Kl. Nr.

10. 14 917. Max Hecking. Verfahren zur Herstellung eines für die Brikettierung von Steinkohlen geeigneten Gemisches aus Feinkohle und gepulvertem Pech. XIV 852.

18. 15 277. Carl Raapke. Ausgestaltung von Flachherdkonvertern. XIV 852.

18. 15 447. Ellery Foster Coffin. Verfahren zum Trocknen von Nutzluft, insbesondere für metallurgische Zwecke. XIV 852.

Patente der Vereinigten Staaten.

Nr.

722 253/254. Marcus Ruthenburg. Verfahren der direkten Eisenerzeugung. XIII 784.

725 157. Harry E. Sheldon. Zuhebe- und Abnahmetischanordnung für Feinblechwalzwerke. XIII 784.

725 471. Edwin A. Moore. Fahrbare Vorrichtung zum Heben und Senken von Koksofentüren, vornehmlich für Otto-Hoffmann-Öfen. XV 915.

725 745. Edwin A. Moore. Koksofentür und Verschluß für diese. XV 915.

725 748. Edwin A. Moore. Koksofenunterbau. XV 916.

725 749. Edwin A. Moore. Anordnungen zum Schutz des Ofengemäuers bei Koksöfen, besonders Otto-Hoffmann-Öfen. XV 916.

725 750. Edwin A. Moore. Einrichtung zum Beschicken von Koksöfen, vornehmlich Otto-Hoffmann-Öfen. XV 913.

726 178. Alexander Langhein und Josef Keuleaux. Rollofen mit Rostfeuerung. XV 916.

726 878. Roderick Washington Davies. Rotierender Gießtisch zur Herstellung von Metallbarren. XV 914.

726 893. Nikolaus Erzig. Beschickungsvorrichtung für Hochöfen. XIII 784.

727 057. Ralph Baggaley und Oliver S. Garretson. Einrichtung zur Dampferzeugung durch frisch abgestochene Schlacke. XVI 970.

727 116. Thomas A. Edison. Zerkleinerungswalzwerk. XVI 970.

728 111. Guy R. Johnson. Verschluß für die Schauöffnung von Winddüsenstöcken. XV 915.

728 185. Julian Kennedy. Steinerner Winderhitzer (Cowper). XV 913.

728 349. Raymond Dee York. Verfahren zum Walzen von I-Eisen-Trägern. XV 916.

728 727. Anton von Kerpely. Einrichtung zum ununterbrochenen Ablauf des im Hochofen erblasenen Eisens. XVI 969.

728 794/795. Oliver S. Garretson. Einrichtung zur Dampferzeugung durch frisch abgestochene Schlacken. XV 914.

728 802. Cornelius Kuhlewind. Einrichtung für Duowalzwerke zum selbsttätigen Kuppeln der oberen, durch Reibung mitgenommenen Walze mit der Antriebswelle bei Klemmungen des Walzstücks. XVI 970.

732 866. Robert B. Kernohan. Rollofen für Stahlblöcke usw. XIX 1141.

732 867. Andrew C. Kloman. Steinerner Winderhitzer. XXI 1272.

733 196. George K. Hamfeldt, Munhall, und Torsten A. Tesch. Hochofenaufsatz. XXI 1272.

733 929. Henry Aiken. Beschickungsvorrichtung für Herdöfen. XXI 1270.

735 086. Hugo J. Glaubitz. Schlackengießanlage. XXI 1271.

735 244. Hans Goldschmidt. Verfahren, Metall zu schweißen. XXI 1271.

735 303. Albert Sauveur. Verfahren, beim Gießen von Blöcken die Bildung von Lunkern zu verhindern. XXII 1329.

735 391. Julian Kennedy. Rollentisch für Walzwerke. XIX 1142.

736 795. William H. Morse. Vorrichtung zum Ausstoßen der Flußstahlblöcke aus den Gußformen. XXI 1270.

736 074. John Cook. Aufgichtvorrichtung für Hochöfen. XXI 1270.

736 352. George W. Bollman. Beschickungsvorrichtung für Hochöfen. XXI 1271.

736 358. George W. Bollman. Vorrichtung zur gleichmäßigen Begichtung der Hochöfen. XXI 1272.

736 365. John C. Cromwell. Gichtaufzug. XXI 1271.

736 366. John C. Cromwell und Carl W. A. Koelkebeck. Vorrichtung zum Heben und Senken der oberen und unteren Gichtverschlußglocke für Hochöfen. XIX 1141.

736 419. Bert A. Mick. Verfahren zur Erzielung gleichmäßig dichter Vollgüsse, besonders Stahlgüsse. XXI 1272.

737 519 520. Samuel Stewart und Harry Hughes. Gichtverschluß. XIX 1142.

737 577. Walter B. Burrow. Bessemer- oder Thomasbirne. XXI 1272.

737 578. Walter B. Burrow. Bessemer- oder Thomasbirne. XIX 1142.

738 236. Hugh Prentice und Frank J. Deemer. Umsteuerungsglocke für Regenerativöfen. XXII 1329.

738 815. Walter Kennedy. Anlage zum Überführen der Erze usw. aus den Vorratsbehältern in den Hochofenaufzug. XXII 1330.

738 932/933. John H. O'Donnell. Drahtziehmaschine. XXII 1330.

739 198. Camille Mercader. Vorrichtung zum Zubringen von Blechen, Platinen usw. zu Wärmofen. XXIII 1392.

739 416. William B. Hughes. Walzenständer. XXIII 1392.

739 493. George Hargreaves jr. Kaliber-Triowalzwerk. XXIII 1392.

740 025. William A. Könemann. Kohlungsverfahren für flüssiges Eisen. XXIV 1451.

740 418. Jerome R. George. Zuführungstisch für Kaliberwalzwerke. XXII 1330.

741 702. John W. Offutt. Rohrenwalzwerk. XXII 1329.

741 751/752. Alfred M. Acklin. Gießverfahren und -Anlage für Masseln. XXII 1330.

V. Industrielle Rundschau.

Abschlüsse englischer Gesellschaften. XVIII 1109.
Aciéries de Longwy. XVIII 1103.
Aciéries, Hauts-Fourneaux et Forges de Trignac. XIII 797.
A.-G. Christinenhütte zu Christinenhütte bei Meggen. XXI 1280.
A.-G. Lauchhammer. XXI 1280.
A.-G. Meggener Walzwerk. XIX 1156.
A.-G. Rolandshütte, Weidenau-Sieg. XIX 1156.
A.-G. Schalker Gruben- und Hüttenverein zu Gelsenkirchen. XXI 1281.
Aktien-Kommandit-Gesellschaft Aplerbecker Hütte, Brügmann, Weyland & Co. XIX 1156.
American Car & Foundry Co. XV 928.
Annener Gußstahlwerk A.-G. XXI 1281.
Belgisches Syndikat für den Verkauf von Roheisen. XV 928.
Bergbau- und Hütten-A.-G. Friedrichshütte zu Neunkirchen. XIX 1156.
Bergischer Gruben- und Hütten-Verein A.-G. in Hochdahl XXI 1281.
Bergwerksverein Friedrich-Wilhelmshütte A.-G. zu Mülheim a. d. Ruhr. XXI 1281.
Berliner Gußstahlfabrik und Eisengießerei Hugo Hartung A.-G. XV 927.
Bismarckhütte zu Bismarckhütte O.-S. XXI 1281.
Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation. XXI 1282.
Brown, Boveri & Co. A.-G. in Baden (Schweiz). XVI 982, in Mannheim XVIII 1102.
Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik vormals Joh. Zimmermann. XXI 1282.
Compagnie des minerais de fer magnétique de Mokta-el-Hadid. XV 928.
Deutsche Werkzeugmaschinenfabrik vorm. Sondermann & Stier in Chemnitz. XXI 1282.
Dinglersche Maschinenfabrik A.-G. in Zweibrücken. XV 927.
Dinnendahl A.-G. zu Kunstwerkerhütte bei Steele. XXI 1284.
Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co. A.-G. XXI 1282.
Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie A.-G. XXI 1282.
Düsseldorfer Röhrenindustrie. XIX 1156.
Eisen- und Stahlwerk Bethlen Falva A.-G. in Schwientochlowitz. XVI 982.
Eisen- und Stahlwerk Hoesch A.-G. in Dortmund. XXI 1283.
Eisenwerk Rote Erde, A.-G. in Dortmund. XXIII 1405.
Eisenwerksgesellschaft Maximilianshütte in Rosenberg. XVI 982.
Eschweiler A.-G. für Drahtfabrikation. XIX 1157.
Eschweiler Bergwerksverein in Eschweiler-Pumpe. XXI 1283.
Eschweiler-Köln Eisenwerke A.-G. zu Eschweiler-Pümpchen. XXI 1283.
Fassoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie. A.-G. zu Kalk. XXI 1283.
Forges et Aciéries d'Ekaterinoslaw. XVI 983.
Fried. Krupp, A.-G. zu Essen a. d. Ruhr. XXIV 1462.
Gasmotorenfabrik Deutz A.-G. zu Köln-Deutz. XXI 1283.
Geisweider Eisenwerke A.-G. XX 1221.
Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. XX 1219.
Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein A.-G. in Osnabrück. XXIII 1405.
Görlitzer Maschinenbau-Anstalt und Eisengießerei. XIX 1157.
Gußstahlwerk Witten. XX 1221.
Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Oberhausen 2, Rheinland. XXIV 1463.
Hasper Eisen- und Stahlwerk. XIX 1157.
Hibernia. Zur Verstaatlichung der H. XVIII 1101, XX 1218, XXI 1280.
Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein. XXI 1283.
Huldschinskysche Hüttenwerke A.-G. in Gleiwitz. XX 1221.
Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co. A.-G. in Köln. XXII 1342.
Kölnische Maschinenbau-A.-G. in Köln-Bayenthal. XV 927.
Köln-Müsener Bergwerks-Aktienverein. XX 1221.
Krefelder Stahlwerk A.-G. XIII 797.
Lothringer Eisenwerk in Ars a. d. Mosel. XXII 1342.
Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen. XXIV 1463.
Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhüttengesellschaft in Burbach. XXIV 1464.
Märkische Maschinenbauanstalt vorm. Kamp & Co. zu Wetter a. d. Ruhr. XXIV 1464.
Maschinenbau-A.-G. Tigler zu Meiderich. XXI 1284.
Maschinenbau-A.-G. vorm. Starke & Hoffmann in Hirschberg i. Schl. XXI 1284.
Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe in Karlsruhe (Baden). XXIV 1464.
Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik vorm. Gebrüder Seck, Dresden. XXI 1284.
Nähmaschinenfabrik Karlsruhe vorm. Haid & Neu. XXI 1284.
Nienburger Eisengießerei und Maschinenfabrik. XIX 1157.
Oldenburgische Eisenhütten-Gesellschaft zu Augustfehn in Oldenburg. XXI 1284.
Phönix, A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Ruhrort-Laar. XXII 1342.
Providence Russe. XVIII 1104.
Rheinische Schuckert-Gesellschaft für elektrische Industrie A.-G. in Mannheim. XVIII 1103.
Rheinische Stahlwerke zu Meiderich. XIX 1157, XXII 1343.
Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat. XIII 797, XVIII 1102, XIX 1156, XXI 1280.
Rümelinger Hüttengesellschaft. XV 928.
Saarbrücker Gußstahlwerke A.-G. in Malstatt-Burbach. XXIII 1406.
Sächsische Gußstahlfabrik in Döhlen bei Dresden. XX 1222.
Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann in Chemnitz. XIX 1157.
Société Anonyme des Toleries de Konstantinowka (Rußland). XV 928.
Société des Usines métallurgiques et Mines de Kertsch. XVIII 1104.
Société Métallurgique de Sambre et Moselle, Montignies. XXI 1285.
Société Métallurgique Donetz-Jouriefka. XVI 983.
Société Métallurgique et Minière du Nassau. XXI 1285.
Stahmer, Fabrik für Eisenbahn-, Bergbau- und Hüttenbedarf A.-G. in Georgsmarienhütte. XIX 1157.
Stettiner Maschinenbau-A.-G. „Vulcan". XIII 797.
Tennessee Coal, Iron and Railroad Co. XIII 797.
Union A.-G. für Bergbau, Eisen und Stahlindustrie zu Dortmund. XX 1222.
United States Steel Corporation. XVI 983.

Vereinigte Königs- und Laurahütte A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Berlin. XXI 1284.
Walzengießerei vorm. Kölsch & Cie. A.-G. in Siegen XIX 1157.
Westdeutsches Eisenwerk A.-G. in Kray bei Essen-Ruhr. XXI 1285.
Westfälische Drahtwerke in Langendreer. XX 1222.
Westfälische Stahlwerke Aktien-Ges., Bochum. XXIII 1406.
Wittener Stahlröhren-Werke. XX 1222.
Zentrale für Bergwesen G. m. b. H. XVIII 1103.
Zwickauer Maschinenfabrik. XVI 982.

VI. Tafelverzeichnis.

Tafel-Nr.		Heft-Nr.
X	Feineisenstraße der Hasper Eisen- und Stahlwerke in Haspe, ausgeführt von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vormals Bechem & Keetman in Duisburg	XV
XI	Mittel- und Feineisenstraße für die Nordischen Elektrizitäts- und Stahlwerke in Danzig-Schellmühl, ausgeführt von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vormals Bechem & Keetman in Duisburg	XVI
XII	Mittel- und Feineisenstraße für die Geisweider Eisenwerke A.-G. in Geisweid, ausgeführt von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vormals Bechem & Keetman in Duisburg	XVI
XIII	Kontinuierliches Handelseisen- u. Drahtwalzwerk, projektiert von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vormals Bechem & Keetman in Duisburg	XVI
XIV	Blockeinsetzmaschine, geliefert für Thyssen & Co. in Mülheim a. d. Ruhr, ausgeführt von Ludwig Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr	XVIII
XV	Die neue Eisengießerei der Firma Gebr. Stork & Co. in Hengelo (Holland) .	XVIII
XVI	Gichtseilbahnen für die Hochöfen der Maximilianshütte in Unterwellenborn .	XIX
XVII	Gichtseilbahnen für die Hochöfen der Fentscher Hütten-A.-G. in Kneuttingen	XIX
XVIII	Gaskraft-Gebläsemaschine von 180 P. S., gebaut von der Maschinenbau-A.-G. Nürnberg	XXII
XIX	Gasmaschine von 800 bis 1000 P. S. in Tandemanordnung, gebaut von der Maschinenbau-A.-G. Nürnberg . . .	XXII
XX	Hochofengebläsemaschine von 600 P. S. mit Antrieb durch einen Gichtgasmotor System Körting, gebaut von der Siegener Maschinenbau-A.-G.	XXII

Gedruckt bei August Bagel in Düsseldorf

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 13. 1. Juli 1904. 24. Jahrgang.

Die Dampfturbinen und ihre Anwendung, mit besonderer Berücksichtigung der Parsons-Turbine.*

Von W. Boveri-Baden (Schweiz).

Meine Herren! Wir dürfen wohl als den Grundpfeiler der ungeheuren Entwicklung, welche die Industrie und das Verkehrswesen im vergangenen Jahrhundert genommen haben, die Dampfmaschine bezeichnen. Sie ist es gewesen, die unseren Fabriken, unseren Eisenbahnen und unseren Schiffen das bewegende Element, die bewegende Kraft vermittelt hat. Während eines ganzen Jahrhunderts war sie die Königin der Kraftmotoren, und ihre Stellung schien eine unerschütterliche zu sein. Plötzlich erwuchs ihr, ungeahnt selbst von einem großen Teil der Eingeweihten, verlacht von den meisten Außenstehenden, eine Konkurrentin und Nachfolgerin: die Dampfturbine. Eigentlich sollte es logisch erscheinen, daß man von Anfang an, um einen Dampfmotor zu konstruieren, auf die Turbine verfallen wäre, denn als Vorbilder hatte man die bekannten Motoren: Windmühle und Wasserräder. Allein die physikalischen Eigenschaften des Dampfes stellen für die Konstruktion einer brauchbaren Turbine Anforderungen an das Material und die mechanische Ausführung, denen man zur Zeit der Erfindung der Dampfmaschine noch nicht gewachsen war, und infolgedessen war die im Prinzip kompliziertere Kolbenmaschine diejenige, die zuerst zur Entwicklung gelangte.

Während der ganzen Periode der Entwicklung der Dampfmaschine hat es wohl nicht an Leuten gefehlt, die immer wieder darauf hingewiesen haben, wie verlockend die Konstruktion von Dampfturbinen sei; allein diese Bestrebungen sind rein platonische geblieben. Erst anfangs der 80er Jahre hat der Engländer Parsons damit begonnen, praktisch brauchbare Dampfturbinen, wenn auch zunächst nur in kleinem Maßstab, zu konstruieren und es ist ihm vergönnt gewesen, in einer Periode von 20 Jahren eigentlich allein die Dampfturbine bis zu einer Höhe der Entwicklung zu bringen, wie wir sie heute vor uns sehen, bis zu einer Höhe der Entwicklung, bei der sie in Wettbewerb treten konnte mit der Dampfmaschine, ja bei welcher sie die Dampfmaschine sogar übertreffen konnte. Allerdings ist er in diesen 20 Jahren nicht allein geblieben. Andere waren, wenn auch später beginnend, gleichzeitig tätig; ich nenne nur de Laval, Rateau, Curtis, Riedler, Stumpf und Zoelly.

Ich habe erwähnt, daß die physikalischen Eigenschaften des Dampfes die Konstruktion von Dampfturbinen zunächst zu einer schwierigen machen. Wie entsteht eine Dampfturbine? Sehr einfach! Man läßt den Dampf ins Freie ausströmen, setzt in den Dampfstrahl ein Schaufelrad, welches durch denselben gedreht wird, und die Dampfturbine ist fertig. Theoretisch ist das allerdings nur der eine Weg: die sogenannte

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 23. April 1904 in Düsseldorf.

Aktionsturbine. Der andere Weg besteht darin, daß der gepreßte Dampf in einem drehbaren Rotationskörper sich befindet und aus diesem durch tangentiale Öffnungen ausströmt, wobei der Rotationskörper durch den Rückstoß in Drehung versetzt wird; auf diese Weise entsteht die Reaktionsturbine. Für die Betrachtung der praktischen Dampfturbine kann dieselbe für uns jedoch außer Betracht gelassen werden. Eine reine Reaktionsturbine gelangt nicht zur Anwendung, sondern höchstens die Kombination der Aktions- und Reaktionsturbine; die Betrachtung der Aktionswirkung ist daher für unsern heutigen Zweck die wichtigere.

Abbildung 1. Perspektivisches Bild eines Laval-Rades.

Ich habe gesagt, eine Dampfturbine entsteht, indem wir einen Dampfstrahl auf ein Schaufelrad wirken lassen. Leider ist die Sache nicht ganz so einfach; denn der Dampfstrahl hat die unangenehme Eigenschaft, bei der Ausströmung ins Freie eine außerordentlich hohe Geschwindigkeit anzunehmen. Bei einem Druck von z. B. 12 Atm. wird der ausströmende Dampf eine Geschwindigkeit von etwa 1200 m i. d. Sekunde annehmen, wobei ich einschaltend bemerke, daß ich in bezug auf die Ziffern nur runde Zahlen zu geben gedenke, ohne mich darauf einzulassen, die Ziffern genau anzugeben. Also der Dampf wird eine Geschwindigkeit von rund 1200 m annehmen. Wenn ein Aktionsrad theoretisch am günstigsten arbeiten soll, müßte seine Umfangsgeschwindigkeit die Hälfte der Dampfgeschwindigkeit, also 600 m, betragen. In Wirklichkeit liegt der günstigste Effekt infolge des Widerstandes, den ein so rasch laufendes Rad findet, bei einer kleineren Schnelligkeit, und so dürfen wir sagen, daß die günstigste Umfangsgeschwindigkeit ungefähr bei einem Drittel der Dampfgeschwindigkeit liegt. So erhalten wir für ein einfaches Rad die immer noch außerordentlich hohe Umfangsgeschwindigkeit von 400 m. Trotzdem hat man versucht, und mit Erfolg versucht, die einfachste Dampfturbine zu konstruieren. Der erste, der dies getan hat, war de Laval; er konstruierte kleine Schaufelräder, auf welche der Dampf durch Düsen getrieben wurde (Abbild. 1) und welche mit Umdrehungszahlen von 10000 bis 30000 in der Minute rotieren. Seine Maschine darf als eine Musterleistung ersten Ranges der mechanischen Technik bezeichnet werden. Er hat mit derselben auch in bezug auf Ökonomie sehr gute Resultate erzielt, allein es ist begreiflich, daß unter den angegebenen Konstruktionsverhältnissen die Maschine nicht zur universellen Anwendung kommen kann, abgesehen davon, daß eine Leistung von mehr als 300 P.S. in dieser Art kaum ausführbar ist.

Auch nach ihm ist das gleiche Prinzip angewendet worden und zwar speziell von den HH. Riedler und Stumpf. Sie haben insofern einen andern Weg eingeschlagen, als sie eine Konstruktion mit großem Durchmesser des Rades vorzogen. Auf diese Weise konnten sie trotz der großen Umfangsgeschwindigkeit die Um-

Digitized by Google

drehungszahl der Räder vermindern. Zur Vermeidung zu großer Ventilationswiderstände haben sie hierbei eine besondere Art der Schaufelung angewendet, indem sie die Schaufeln ziegeldachartig in den äußern Rand des Rades eingefräst haben, so daß das Rad aus einem einzigen Stück gebildet wird (Abbildung 2). Auch diese Turbine steht in bezug auf die Anwendung und Ausnutzung des Materials sowie in bezug auf die Konstruktion auf einem außerordentlich hohen Standpunkt. Aber auch sie ist in dieser einfachen Form nicht in der Lage, eine universelle Turbine, die sich allen praktischen Bedürfnissen anpaßt, zu werden. Wir müssen also die Wege überlegen, wie wir von dem einfachen Rade und der großen Umfangsgeschwindigkeit abkommen. Dafür gibt es eine Reihe von Möglichkeiten.

Abbildung 2. Einfaches Riedler-Stumpf-Rad.

Abbildung 3. Druckstufenturbine von Parsons.

Die Geschwindigkeit, die der ausströmende Dampf annimmt, ist naturgemäß abhängig von dem Druck, unter dem er ausströmt, bezw. von der Druckdifferenz, die im Dampfraum vor der Expansion und nach der Expansion herrscht. Infolgedessen ist es ja naheliegend, zu sagen: Ich kann eine Maschine mit geringer Umfangsgeschwindigkeit dadurch erzeugen, daß ich mehrere Turbinen hintereinander einsetze, indem ich in der ersten Turbine nur einen Teil des Druckgefälles ausnutze, und in einer zweiten, dritten usw. je einen weiteren Teil. So erhalten wir die Turbine, die ich als Druckstufenturbine bezeichnen möchte. Wir dürfen uns nun nicht vorstellen, daß sich die Dampfgeschwindigkeit in direktem Verhältnis zu der Anzahl der Stufen reduziert, so daß, wenn wir von 1200 m ausgehen, wir bei zehn Stufen nur den zehnten Teil bekommen. Die lebendige Kraft ist ausgedrückt durch die Formel $\frac{m \times v^2}{2}$, d. h. durch das halbe Produkt aus der Masse und dem Quadrate der Geschwindigkeit. Infolgedessen muß bei einer Druckstufenturbine die Summe der Quadrate der einzelnen Geschwindigkeiten gleich sein dem Quadrate der Geschwindigkeit, die dem gesamten Druckgefälle entspricht. Daraus ergibt sich, daß, wenn bei einem Rad die Geschwindigkeit des Dampfes 1200 m ist, sie bei zweien 850 m, bei dreien 690 m, bei vieren 600 m beträgt, und demgemäß ist die ungefähre Umfangsgeschwindigkeit der Turbine bei einem Rad 400 m, bei zweien 230 m, bei vieren 200 m und bei zehn Rädern 130 m i. d. Sekunde. Ebenso dürfen wir uns nicht vorstellen, daß der Dampfdruck gleichmäßig, also bei 10 Stufen und 10 Atmosphären Anfangsdruck stufenweise von Atmosphäre zu Atmosphäre abnimmt. Wenn ich für jede einzelne Kammer die gleiche Arbeit leisten will, so wird vielmehr die Druckabstufung in einer Weise stattfinden, die dem Expansions-Diagramme des Dampfes entspricht, und der Druck in den zehn Kammern wird daher bei 90 % Vakuum ungefähr betragen: 6,4, 4,0, 2,5, 1,6, 1,0, 0,65, 0,4, 0,26, 0,16, 0,1 Atm. abs. Sie sehen also, daß die Druckdifferenzen in den ersten Kammern ziemlich bedeutende sind, bis zu $2^1/_2$ Atmosphären, während sie am Ende gering sind, nämlich 0,1 und 0,06 Atmosphären. Die erste Turbine dieser Art wurde wohl von Parsons ausgeführt (Abbildung 3); sie ist aber nicht unter seinem Namen bekannt, da er sie nicht weiter zur Anwendung gebracht hat. In die Öffentlichkeit gekommen sind derartige Konstruktionen durch Rateau, dann in der Riedler-Stumpf-Turbine, welche von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft auch als Druckstufenturbine ausgeführt wird, und in der Zoelly-Turbine.

Der Weg der Druckstufen ist der eine, um die Umfangsgeschwindigkeit zu reduzieren. Ein zweiter Weg liegt in der Geschwindigkeitsstufe. Ich kann mir vorstellen, daß der Dampf in einer einzigen Expansion seine volle Geschwindigkeit annimmt, daß ich demselben aber ein Rad entgegensetze, das nicht mit einer entsprechenden Geschwindigkeit, sondern mit einer wesentlich geringeren Geschwindigkeit rotiert. In diesem Fall wird der Dampf seine Energie nicht vollständig an das Rad abgeben, sondern nur einen Bruchteil; er wird dasselbe mit bedeutender Geschwindigkeit verlassen. Führe ich den Dampf mit dieser Geschwindigkeit auf eine feststehende Führungsschaufel, so kann ich ihm, ohne daß er weiter expandiert, eine derartige Richtung geben, daß er auf ein zweites Rad trifft und auch an dieses einen Teil der Energie abgibt usw. in mehreren Stufen. Diese Geschwindigkeitsabstufung wird ebenfalls von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft mit Riedler-Stumpf-Rädern unter Anwendung der sogenannten Umkehrschleifen ausgeführt. Sie wird außerdem angewendet bei der Curtis-Turbine, wobei hier schon eine Kombination von Geschwindigkeits- und Druckstufe stattfindet, indem die Turbine auf zwei Druckstufen verteilt ist, jede Druckstufe mit 2 bis 3 Geschwindigkeitsstufen (Abbildung 4).

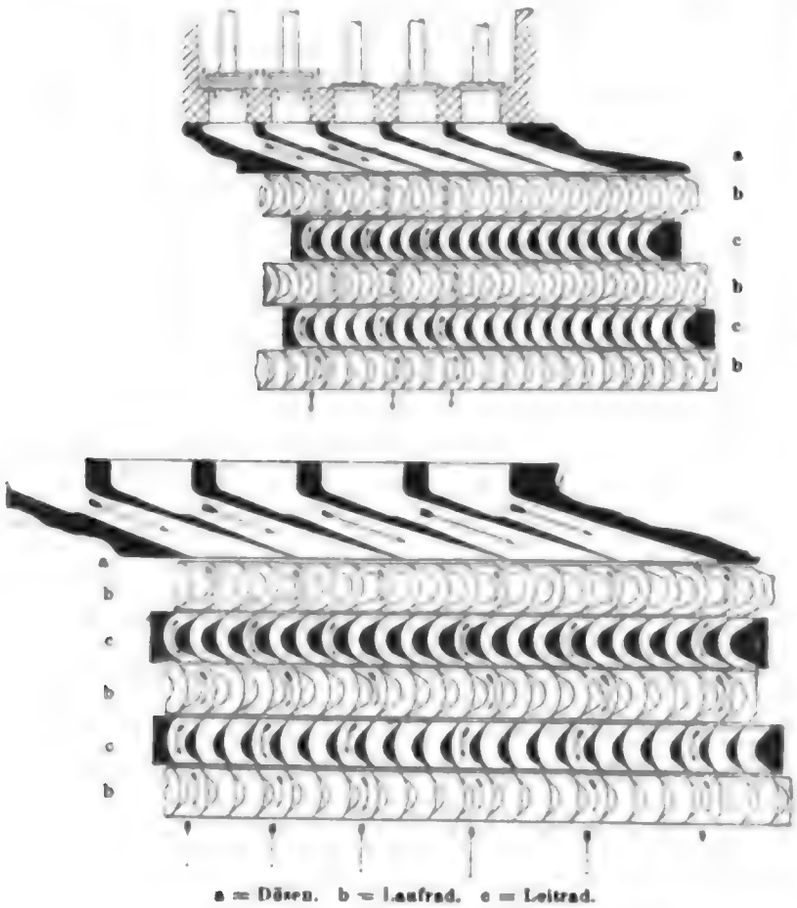


Abbildung 4. Schema der Curtis-Turbine.

Wenn Sie diese beiden Wege in einem einzigen Vorgang vereinigen, nämlich die Druckstufe und die Geschwindigkeitsstufe oder die Umkehrschaufel in einem Organ kombinieren, so kommen Sie zur Konstruktion der Parsons-Turbine und es ist eine eigentümliche Erscheinung, daß der Mann, der der erste Konstrukteur von Dampfturbinen gewesen ist, den Gedanken, wie der Dampf am richtigsten ausgenutzt werden kann, am vollkommensten erfaßt hat. Damit will ich nicht sagen, daß die Parsons-Turbine, wie sie existiert, das absolut Vollkommenste, und daß sie nicht noch weiter verbesserungsfähig wäre. Ich will auch damit durchaus nicht gegen andere Systeme eine Kritik ausüben. Mein Wort „vollkommen“ soll sich nur auf die Konzeption des Gedankens beziehen, der in der Parsons-Turbine all die Wege vereinigt, die später von verschiedenen Konstrukteuren getrennt begangen worden sind.

Die Parsons-Turbine besteht aus einer großen Reihe Turbinen- bezw. aufeinanderfolgend angeordneter Leit- und Laufschaufelkränze. Der erste Leitschaufelkranz dient dazu, um den Dampf unter entsprechender partieller Expansion eine gewisse Geschwindigkeit annehmen zu lassen und ihm gleichzeitig eine entsprechende Strömungsrichtung zu geben, mit der er auf den ersten Laufkranz trifft. Indem der Dampf seine Energie an diesen Laufkranz abgibt, verliert er gleichzeitig den größten Teil seiner Geschwindigkeit. Auch das Laufrad zeigt aber, wie das Leitrad, einen sich verengenden Schaufelquerschnitt, so daß der Dampf im Laufrad selbst seine Expansion fortsetzt und das Laufrad deshalb gleichzeitig als Reaktionsrad wie als

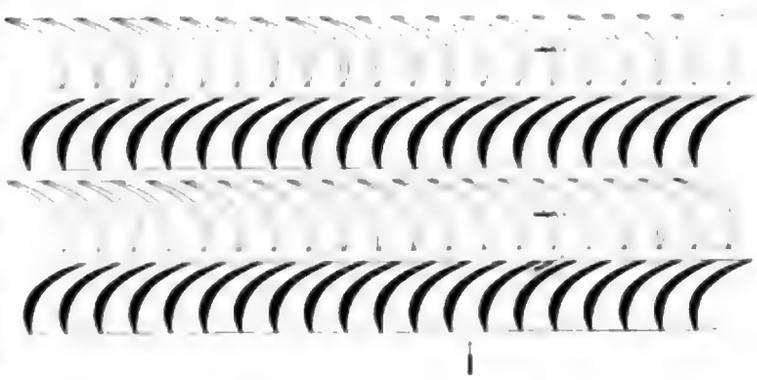


Abbildung 5. Diagramm der Parsons-Schaufeln.

Digitized by Google

Aktionsrad arbeitet. Der Dampf wird das Laufrad mit einer gewissen Geschwindigkeit verlassen, und für diese Geschwindigkeit dient der nächste Leitapparat als Umkehrschaufel. Gleichzeitig aber wird sich im nächsten Leitrad die Expansion fortsetzen. Der Dampf wird also eine weitere Beschleunigung erfahren und mit der hieraus resultierenden Geschwindigkeit auf den nächsten Laufapparat treffen. In dieser Weise erneuert sich das Spiel immer von neuem bis zur gänzlichen Expansion des Dampfes. Es ergibt sich also hieraus, daß Parsons in seiner Turbine nicht nur das Aktions- und Reaktionsprinzip, sondern auch Geschwindigkeits- und Druckstufen in einem einzigen Organ vereinigt. Nebenstehende Figur (Abbildung 5) gibt ein Schema der Leit- und Laufschaufeln der Parsons-Turbine, und zwar stellen die schwarzen Schaufeln die Leitkränze, die weißen die Laufkränze dar. Die Anzahl dieser Kränze beträgt etwa 60—70 in einer Maschine. Durch die Anwendung einer so großen Anzahl erreicht Parsons, daß die Dampfgeschwindigkeiten in seiner Turbine und infolgedessen auch die Umfangsgeschwindigkeiten derselben nur sehr geringe sind und die Turbine daher an die Beanspruchung des Materials keinerlei Ansprüche stellt, die über das im Maschinenbau gebräuchliche Maß hinausgehen.

Ich habe versucht, Ihnen so in möglichst wenig Worten die Entwicklung der verschiedenen Turbinensysteme darzustellen. Es würde über den Umfang meines Vortrages hinausgehen, wollte ich dieselben in irgend einer Weise in bezug auf die Konstruktionsverhältnisse eingehender besprechen oder miteinander vergleichen. Ich wäre auch vermutlich für einen derartigen Vergleich nicht die geeignete Persönlichkeit. Ich werde mich daher in meinen weiteren Ausführungen auf die Betrachtung der Parsons-Turbine beschränken. Ich bin dazu vielleicht auch insofern berechtigt, als jedenfalls die Parsons-Turbine bis heute die einzige ist, die einen fertig ausgebildeten Typus darstellt und welche auf große Ausführungen und langjährige Erfahrungen und Erprobungen zurücksehen kann.

Aus den Abbildungen 6 und 7 sind die schematische Anordnung und die Bestandteile der Parsons-Turbine leicht ersichtlich. Die Turbine besteht im wesentlichen aus einem Zylinder, welcher an seinen beiden Enden je ein Lager hat, und in diesem Cylinder rotiert in diesen Lagern liegend eine entsprechende Spindel. Diese Spindel ist in ihrem Durchmesser abgestuft und trägt, wie ich vorhin schon kurz erwähnte, eine ziemlich große Anzahl von Schaufelreihen, die sogenannten Laufschaufelreihen. Der Zylinder enthält den Laufschaufelreihen entsprechende Kränze von Leitschaufeln. Dadurch, daß in der Turbine nicht nur das reine Aktionsprinzip, sondern auch die Reaktionswirkung des Dampfes benutzt wird, übt der Dampf einen achsialen Schub auf die Spindel aus. Dieser Schub wird ausgeglichen durch entsprechende Entlastungskolben, welche in ihrem Durchmesser dem Durchmesser der arbeitenden Spindel entsprechen. Die Spindel stellt also in bezug auf die Durchmesser und die Druckverhältnisse von der Stelle des Dampfeintritts aus eine nach beiden Seiten symmetrische Anordnung dar, bei welcher der achsiale Druck vollständig ausgeglichen ist. Die Dichtung gegen den Dampfverlust durch diese Entlastungskolben wird durch sogenannte Labyrinthe gebildet, und die entsprechenden Druckverhältnisse werden durch Dampfkanäle geschaffen, welche von den einzelnen Abstufungen der Spindel nach den entsprechenden Stufen des Kolbens zurückgeführt sind. Der eintretende Dampf expandiert durch alle Schaufelreihen gewissermaßen in einer einzigen Düse nach dem Exhaust, wobei ihm, wenn er in der Leitschaufel eine gewisse Geschwindigkeit angenommen hat, durch das begegnende Laufrad diese Geschwindigkeit möglichst wieder abgenommen wird, sodaß die Dampfgeschwindigkeiten, die entstehen, außerordentlich geringe sind.

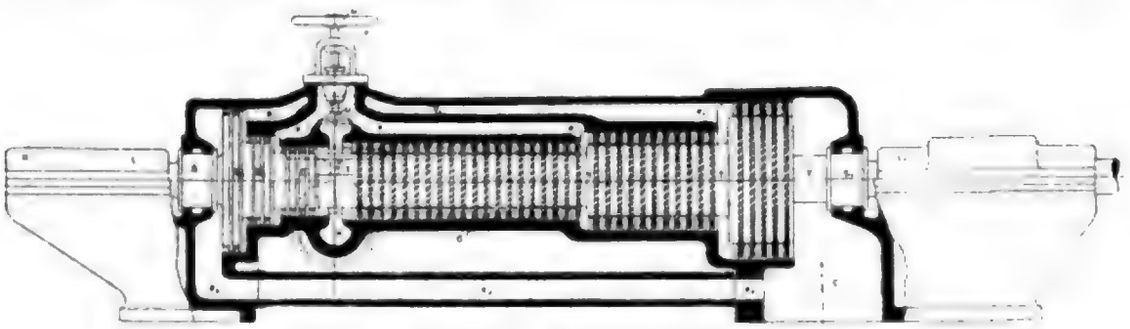


Abbildung 6. Schematischer Querschnitt der Parsons-Turbine.

Aus der Turbine geht der Dampf entweder ins Freie oder nach dem Kondensator. Die Welle der Spindel tritt aus dem Zylinder ebenfalls durch Labyrinth-Dichtungen aus. Die Dichtung erfolgt an beiden Enden des Zylinders nur gegen geringe Druckdifferenzen, entsprechend der Differenz zwischen der atmosphärischen Luft und dem Vakuum im Kondensator.

Digitized by Google

Außerhalb des Zylinders ist ein Schneckenradantrieb für den Regulator und außerdem ein Kammlager angebracht, um die Spindel in ihrer achsialen Stellung zu erhalten. Die Maschinen sind mit automatischer Schmierung in der Weise versehen, daß von der gleichen Welle, auf welcher der Regulator sitzt, eine kleine rotierende Ölpumpe angetrieben wird, welche das Öl durch ein System von Rohrleitungen direkt nach den verschiedenen Lagern gibt; aus den Lagerkästen läuft das Öl frei ab und in das in dem Maschinenfundament angebrachte Reservoir zurück.

Es ist vielfach davon gesprochen worden, daß die Parsons-Turbine mit außerordentlich geringen Lufträumen arbeiten müsse zwischen der rotierenden Spindel und dem Zylinder. Es ist mir schon öfter die Behauptung begegnet, daß die Spielräume $^{1}/_{10}$ mm betragen; in Wirklichkeit ist die Sache nicht so gefährlich. Die kleinsten Turbinen haben in ihrer Hochdruckpartie im Radius Zwischenräume von 0,6 mm, und ich möchte dabei erwähnen, daß die Spindeln, die hierfür in Betracht kommen, etwa 100 bis 150 mm Durchmesser haben, also sehr klein sind. Bei mittleren Maschinen beträgt der kleinste Luftraum 2 mm und bei großen mindestens 3 mm. Es ist selbstverständlich, daß ein kleiner Luftraum nur bei den ersten Stufen, solange der Dampf eine hohe Pressung hat, von Bedeutung ist. In den folgenden Stufen können die Lufträume wesentlich größer sein. Die Länge der Spindeln beträgt bei den sogenannten kleineren Maschinen — ich rechne zu den kleineren Maschinen Ausführungen bis zu 900 P. S. — bis zu $2^{1}/_{2}$ m, bei größeren Maschinen, welche mit 1500 und 1000 Touren laufen, 3 bis 3,2 m. Die Umfangsgeschwindigkeiten betragen für die eigentlichen Stahlwalzen selbst bei kleinen Maschinen im Maximum 50 m und bei großen 60 bis 70 m. An der äußersten Schaufelspitze im größten Durchmesser beträgt die Umfangsgeschwindigkeit 75 m bei kleinen Maschinen, 90 m, maximal 100 m bei größeren Ausführungen. Die mittlere Geschwindigkeit des ganzen Schaufelsystems beträgt bei kleinen Maschinen 45 m und bei großen 55 m.

Sie ersehen daraus vor allem, daß die Maschine derartig konstruiert ist, daß sie in allen ihren Verhältnissen nur mit normalen Materialbeanspruchungen arbeitet und Umfangsgeschwindigkeiten, welche irgendwelche besonderen Anforderungen an das Material stellen, nicht in Frage kommen. Es ist das auch der Grundgedanke gewesen, von dem Parsons bei der Wahl seiner Anordnung ausgegangen ist.

Abbildung 7. Geöffnete Parsons-Turbine mit davorliegendem Deckel.

Bezüglich der Anordnung mit dem Entlastungskolben wird häufig bemerkt, daß man dieselben vermeiden könnte, indem man den Dampf in der Mitte eintreten läßt. Tatsächlich sind die ersten Ausführungen von Parsons derartig, daß der Dampf in der Mitte eintritt. Allein eine einfache Überlegung zeigt, daß man ja dadurch in bezug auf die Konstruktionsverhältnisse zwei Turbinen von je der halben Leistung erhält, und da die Turbine um so günstiger wird, je größer sie ist, so schafft man durch den Dampfeintritt in der Mitte kleinere Konstruktionsverhältnisse und infolgedessen ungünstigere Verhältnisse für die Turbinen. Demgegenüber

Digitized by Google

ist der kleine Nachteil der Entlastungskolben bedeutend geringer.

Im Anschluß hieran möchte ich Ihnen die Reguliermethode der Parsons-Turbine an Hand der Abbildung 8 kurz erläutern. Der Dampf tritt in die Maschine ein, indem er ein Doppelsitzventil passiert, welches für die Regulierung dient. Dieses Ventil *C* ist mit einem Dampfrelais *R*, gewissermaßen mit einer kleinen Dampfmaschine, verbunden, d. h. es trägt oben einen kleinen Kolben, der in einem Zylinder beweglich ist. Dieser Kolben wird gesteuert durch einen kleinen Plunger *V*; letzterer wird in Bewegung gesetzt durch einen Exzenter, der auf der Welle der Ölpumpe angebracht ist. Die Stellung des Plungers wird beeinflußt durch die Stellung des Regulators, d. h. je nachdem, in welcher Stellung der Regulator sich befindet, wird der Plunger mehr oder weniger Dampf unter den Kolben geben. Bei jedem Dampfeintritt unter den Kolben wird das Ventil etwas gehoben, und zwar um so mehr, je mehr Dampf der Regulator hineinläßt. Die Regulierung ist also derartig, daß das Ventil sich in schwingender Bewegung befindet und der Dampf stoßweise in die Turbine eintritt, ferner, daß der Hub des Ventils um so größer ist, je stärker die Maschine belastet ist. Durch diese Einrichtung wird die Regulierung von großer Empfindlichkeit, worauf ich später noch zu sprechen kommen werde.

A
P
E
N
K
V
Z
R
M
D

Abbildung 8. Ansicht der Parsons-Turbine von der Regulatorseite.

Wenn wir uns nun überlegen, wozu man eigentlich eine Dampfturbine brauchen kann, so können wir sagen, daß wohl die allererste und vornehmste Anwendung diejenige zum Betrieb elektrischer Maschinen ist. Wir sind heute in der gesamten Technik dahin gelangt, daß bei allen Einrichtungen, bei welchen größere Kräfte zur Anwendung und Vermittlung gelangen, die Verteilung durch das Zwischenglied der elektrischen Übertragung geschieht, und infolgedessen wird der größte Teil der heutigen Kraftanlagen für den Betrieb elektrischer Maschinen ausgeführt. Auf den ersten Blick ist man geneigt

Abbildung 9. Rotierendes Magnetfeld einer Wechselstrommaschine.

anzunehmen, daß, da eine Dynamomaschine um so günstiger und einfacher ist, je schneller sie läuft, die Konstruktionen für die Einrichtung von Dampfturbinen das einfachste Problem wären. In Wirklichkeit liegen die Dinge nicht ganz so. Die Geschwindigkeit der Dampfturbinen überschreitet wesentlich die gewohnten Konstruktionsverhältnisse der elektrischen Maschinen, und als man den Elektrikern zumutete, Dynamos für 800 P. S. und 3000 Touren oder für 5000 P. S. und 1500 Touren zu konstruieren, schüttelten sie zunächst bedenklich die Köpfe; aber das Bedürfnis ist auch hier die Lehrerin gewesen und ich kann sagen, daß die Konstruktion entsprechender Dynamos vollständig überwunden ist, indem heute Gleichstrom- und Wechselstrommaschinen in vollkommenster Qualität für die Dampfturbinen aller Größen konstruiert werden können. Abbild. 9 zeigt das rotierende Magnetfeld einer Wechselstrommaschine, Abbildung 10 die feststehende Armatur einer solchen, endlich Abbildung 11 das Magnetfeld einer schnellaufenden kompensierten Gleichstrommaschine System Déri.

Ein zweites untergeordneteres Gebiet der Dampfturbine ist der Betrieb von Ventilatoren; hierfür sind bisher nur zwei Ausführungen in England gemacht worden, und zwar mit einer Luftmenge von 3400 cbm für einen Druck von 64 mm Wassersäule, theoretisch 48 P. S. bei 2000 Touren gebrauchend, und mit 2260 cbm Luft bei 152 mm Wassersäule und 3000 Touren, theoretisch 77 P. S. gebrauchend. Die Anwendung ist also hier, soweit mir die Verhältnisse bekannt sind, noch eine sehr beschränkte.

Eine weitere wichtige Anwendung ist der Betrieb von Zentrifugalpumpen. Die rotierende Zentrifugalpumpe hat in den letzten Jahren wesentliche Fortschritte gemacht, in erster Linie durch die Konstruktion der Firma Gebrüder Sulzer, heute auch durch diejenigen der Firma Borsig in Berlin und Escher Wyß & Co. in Zürich. Man hat die Nutzeffektsverhältnisse dadurch verbessert, daß man das Prinzip der Wasserturbine anwendet, indem man dem rotierenden Laufrad einen Leitapparat entgegensetzt, der das Wasser aufnimmt. Dadurch ist es gelungen, Pumpen mit über 70 % Nutzeffekt, im Maximum mit 80 %, auszuführen, und dieselben werden in Zukunft noch eine bedeutende Rolle auf dem Gebiete der Anwendung von Pumpen spielen. Freilich ist hierbei die elektrische Übertragung eine wesentliche Konkurrentin des direkten Antriebs von Pumpen durch Dampfturbinen, indem direkt betriebene Dampfpumpen durch die elektrische Übertragung wesentlich seltener geworden sind.

Abbildung 10. Feststehende Armatur einer Wechselstrommaschine.

Ein weiteres Anwendungsgebiet ist der Betrieb von Turbinen-Gebläsen und -Kompressoren. Hier ist es wieder Parsons gewesen, der, soviel mir bekannt, allein praktische Resultate erzielt hat; er hat Gebläse und Kompressoren dadurch konstruiert, daß er sich an das Prinzip seiner Turbine anlehnte, so daß die Konstruktion seiner Gebläse und Kompressoren derjenigen seiner Turbine sehr ähnlich ist. An ausgeführten Maschinen erwähne ich ein kleines Gebläse für 125 cbm Luft unter einem Druck von 100 mm Quecksilbersäule. Der theoretische Kraftbedarf beträgt 38 P. S., und der Nutzeffekt wurde mit 60 % festgestellt, gegenüber 40 %

der vorher an gleicher Stelle stehenden Roots-Gebläse. Es hat sich ferner gezeigt, daß durch den konstanten Luftstrom, den das Gebläse lieferte, der Ofen 30 % mehr leistete als mit einem vorherigen Gebläse. Eine größere Ausführung ist gemacht worden für einen Kompressor von 500 cbm Luft bei 0,7 Atm. Druck. Der betreffende Kompressor läuft mit 3000 Touren und verbraucht, allerdings auf Auspuff arbeitend, 14,5 kg f. d. P. S. - Luftleistung. Bei einer Steigerung der Tourenzahl auf 3600 Touren kann die betreffende Maschine für einen Druck bis 1,27 Atm. benutzt werden. Abbildung 12 zeigt Ihnen den Schnitt durch einen derartigen Parsons-Kompressor. Auf der linken Seite läßt das Bild noch das Ende der Dampfturbine erkennen, durch die der Kompressor betrieben ist.

Abbildung 11. Magnetfeld einer Déry - Gleichstrommaschine.

Wenn wir uns nun über den Wert der Dampfturbinen unterhalten wollen, so ist die natürliche Frage diejenige nach dem Dampfverbrauch; schließlich gipfelt doch die ganze Bedeutung einer Maschine in ihren praktischen Ergebnissen. Bei unseren Betrachtungen müssen vor allem die äußeren Faktoren in Betracht gezogen werden, die geeignet sind, die Höhe des Dampfverbrauchs zu beeinflussen bezw. zu bestimmen. Es sind dieses der Dampfdruck, die etwaige Überhitzung des Dampfes und das Vakuum. Der Dampfdruck spielt keine sehr große Rolle für den Dampfverbrauch, wenigstens nicht in den Grenzen, innerhalb deren der Druck bei den heutigen Anlagen zu variieren pflegt. Bei Maschinen von ungefähr 200 KW. dürfte bei einem um 1 Atm. erhöhten Druck der Dampfverbrauch 1 % abnehmen, bei größeren Maschinen um $1^1/_2$ bis 2 %. Die Differenz rührt davon her, daß bei größeren Maschinen der Hochdruckdampf besser ausgenützt werden kann als bei kleinen.

Für die Überhitzung kann folgendes gesagt werden: Rein theoretisch betrachtet, würde für die Stufe 200 bis 240 ° für 10 ° größere Überhitzung der Dampfverbrauch um 1 % abnehmen; für die Stufe 240 bis 280 ° für 9,75 °, für die Stufe 280 bis 320 ° für 8 bis 8,5 °. In Wirklichkeit stellt sich das Verhältnis günstiger; der Dampfverbrauch nimmt bei erhöhter Überhitzung in einem erhöhten Verhältnis ab. Bei Überhitzung des Dampfes auf 200 bis 240 ° reduziert sich der Dampfverbrauch für 5 bis $5^1/_2$ ° erhöhte Überhitzung um 1 %. Die tatsächliche Differenz ist also die doppelte der theoretischen. Dies rührt davon her, daß die Verluste durch Dampfreibung in der Turbine bei überhitztem Dampfe wesentlich geringer sind als bei gesättigtem Dampf. Es weist dies darauf hin, daß mäßig überhitzter Dampf immer angewendet werden sollte. In der nächsten Stufe von 240 bis 280 ° beträgt nach den praktischen Erfahrungen der Gewinn bei 6,5 ° höherer Überhitzung 1 % und für die zuletzt genannte Stufe bei 7,5 ° 1 %. Auch hier ist also die Abnahme des Dampfverbrauchs größer, als man sie theoretisch erwarten sollte.

Sehr beträchtlich ist für die Dampfturbine der Einfluß des Vakuums auf den Dampfverbrauch,

und hierin unterscheidet sie sich wesentlich von der Dampfmaschine. Die Dampfmaschine ist nicht in der Lage, die letzten Expansionsstufen auszunutzen und infolgedessen werden von einem gewissen Grade an auch bei Verbesserung des Vakuums keine Vorteile mehr erzielt. Ganz anders ist es bei der Dampfturbine; sie nutzt die letzten Stufen am besten aus. Das Dampfdiagramm zeigt, daß die Arbeit des Dampfes in der letzten Stufe nur auf geringe Druckdifferenzen eine sehr große ist. So werden die Differenzen bei Verbesserung des Vakuums ziemlich große sein. Eigentlich müßten diese Verhältnisse in einer Kurve dargestellt werden. Ich will mich damit begnügen, Ihnen Durchschnittszahlen zu geben. Theoretisch sollte sich der Dampfverbrauch, wenn ich ein Vakuum von 90 % als normal bezeichne, für jedes Prozent geringeren Vakuums um 1,35 % erhöhen, und für jedes Prozent besseren Vakuums um 2 % verringern. In Wirklichkeit sind die Differenzen größer, d. h. wenn das Vakuum schlechter wird, verschlechtert sich der Verbrauch um mehr als 1,35 %, und wenn das Vakuum besser wird, verbessert sich der Verbrauch um mehr als 2 %. So wurde in einem speziellen Falle bei Verbesserung des Vakuums um 1 % in den Grenzen von 91 bis 93 % eine Abnahme des Dampfverbrauchs von 3 % festgestellt. Auch hier spielen die Reibungsverhältnisse in der Turbine eine Rolle. Es geht daraus hervor, daß in der Tat ein möglichst hohes Vakuum für einen ökonomischen Betrieb der Dampfturbine sehr wichtig ist. Es wird dagegen oft eingewendet, daß ein solches Vakuum doch nur teuer erkauft sei, indem der Kraftverbrauch im Kondensator zu groß wird. Ich möchte deshalb darauf hinweisen, daß auch die Arbeit, welche die Luftpumpe erfordert, bei einem verbesserten Vakuum abnimmt. Das theoretische Maximum der Luftpumpenarbeit liegt bei konstanter Wasserfüllung von etwa 30 % ungefähr bei 74 % Vakuum, und von da an wird die Arbeit der Luftpumpe um so geringer, je besser das Vakuum ist. Abbildung 13 gibt den Verlauf des Kraftbedarfs einer Naßluftpumpe für verschiedene Vakua. In Wirklichkeit spielt der Kraftverbrauch bei dem Kondensator eine untergeordnete Rolle; bei den großen Turbinen in Mailand wurde bei 3300 KW. Leistung festgestellt, daß der Einspritzkondensator 1,3 % der geleisteten Energie für den Betrieb erforderte. Bei der in Rheinfelden laufenden Dampfturbine von 1400 KW. beträgt der Kraftbedarf des Kondensators 1,7 % der Maschinenleistung, und zwar handelt es sich hier um eine Oberflächen-Kondensation mit Betrieb der Luft- und der Zirkulationspumpe. In dieser Hinsicht werden also der Ausführung entsprechender Kondensationsanlagen keine Bedenken entgegengestellt werden können. Leider wird eine solche Ausführung besonders in den Werken der hiesigen Gegend wesentlich durch den Mangel an Kühlwasser erschwert. Die verschiedenen Werke, die ich hier in der Nähe kenne, nennen „Kühlwasser“ ein Wasser von 30 bis 35°, was der Mensch schon als ein ziemlich warmes Wasser empfindet. Hierfür zeigt die Kurve (Abbildung 14), daß schon theoretisch bei 30- bis 40facher Wassermenge ein Vakuum von 90 % bei einer Temperatur des Kühlwassers von 35° und darüber nicht mehr erreicht werden kann. Bei Kühlwasser von 20 und unter 20° ist ein Vakuum bis 95 % möglich. Die Kurve zeigt den theoretischen Kühlwasserverbrauch; die praktischen Ziffern liegen natürlich etwas höher.

Abbildung 12. Parsons Turbokompressor im Querschnitt.

Unter Voraussetzung günstiger Kondensationsverhältnisse darf ich wohl sagen, wenn auch vielleicht einiger Widerspruch dagegen entsteht, daß von einer gewissen Größe an, die ich auf einige hundert P. S. bemessen möchte, die Dampfturbine unter allen Umständen günstiger arbeitet als eine Dampfmaschine gleicher Leistung. Es muß in dieser Beziehung darauf hingewiesen werden, daß bei der Dampfturbine der festgestellte Dampfverbrauch der unbedingte Betriebsdampfverbrauch ist. Die Maschine ändert sich in bezug auf den Dampfverbrauch nicht; es gibt auch keine Mittel, um bei einem Versuch irgend-

Digitized by Google

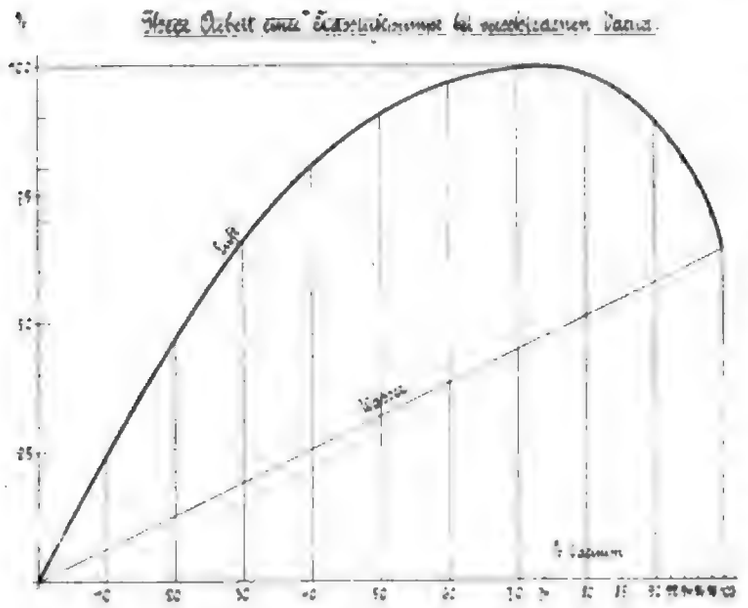


Abbildung 13. Kurve des Kraftbedarfs einer Naßluftpumpe.

welche Verbesserungen des Dampfverbrauchs herbeizuführen. Wenn Sie in der Praxis irgend eine in Betrieb stehende Dampfmaschine, die vielleicht ein bis zwei Jahre arbeitet, ohne die Maschine anzurühren, wie sie im Betriebe ist, messen wollen, so bin ich vollständig überzeugt, daß die Maschine in keinem Falle die Ökonomie einer entsprechenden Dampfturbine erreicht. Die Kurven in Abbildung 15 zeigen Ihnen den gemessenen Verbrauch zweier in bezug auf ihre Leistung vollständig identischer Maschinen, einer Kolbendampfmaschine und einer Dampfturbine. Es hat sich hierbei gezeigt, — die Maschinen arbeiten unter ganz gleichen Verhältnissen, auf die gleiche Zentralkondensation, beide Maschinen sind gemessen im regulären Betrieb, ohne daß an den Maschinen etwas gemacht worden wäre, und die Messung geschah nicht von uns, den Konstrukteuren, sondern von den Besitzern —, es hat sich gezeigt, daß der Dampfverbrauch bei der Kolbenmaschine auf der ganzen Kurve ein ungünstigerer ist, als bei der Turbine; nicht nur bei einer günstigen Belastung, sondern bei allen Belastungen sehen wir, daß der Dampfverbrauch der Dampfturbine unter demjenigen der Dampfmaschine liegt. Sie sehen gleichzeitig, daß natürlich bei der größten Belastung der Verbrauch der Dampfmaschine in die Höhe geht, während er bei der Dampfturbine immer noch sinkt. Auch wenn ich von den über Dampfmaschinen veröffentlichten Zahlen einige gute Ziffern in Vergleich ziehe, so werden bei der Turbine immer noch bessere Resultate erzielt. Ich habe hier Mitteilungen über eine amerikanische Maschine von 1600 KW. Leistung, 11½ Atmosphären, 52° Überhitzung und 100 Touren. Diese Maschine verbraucht 7,6 kg i. d. Kilowatt-Stunde. Die betreffende Veröffentlichung ist enthalten in der Zeitschrift „Electrical World" vom 2. April 1904. Eine Dampfturbine von geringerer Leistung, nämlich 1400 KW., verbraucht nur 7 kg gegenüber den vorstehenden 7,6 kg. Sehr gute Maschinen dürften außerdem die Sulzermaschinen von 3000 P. S. in dem Elektrizitätswerk Louisenstraße in Berlin sein, welche bei 13 Atmosphären, 312° Dampftemperatur, 4,32 kg f. d. indiz. P. S. verbrauchen, bei einem Nutzeffekt von 84 % des ganzen Aggregats; der Dampfverbrauch entspricht also 7 kg f. d. Kilowatt-Stunde. Der gleiche Verbrauch wird in Rheinfelden mit einer Turbine von nur 2000 P. S. erreicht und sinkt in Frankfurt auf 6,7 kg. Weitere Ziffern möchte ich Ihnen darüber nicht geben, da die Aufzählung der Zahlen nur langweilig wirkt. Nachstehende Tabelle gibt Ihnen eine Reihe gemessener Ziffern; derselben ist eine weitere Kolonne angefügt, in der die betreffenden Zahlen auf die höhere Dampfüberhitzung und auf besseres Vakuum umgerechnet sind.

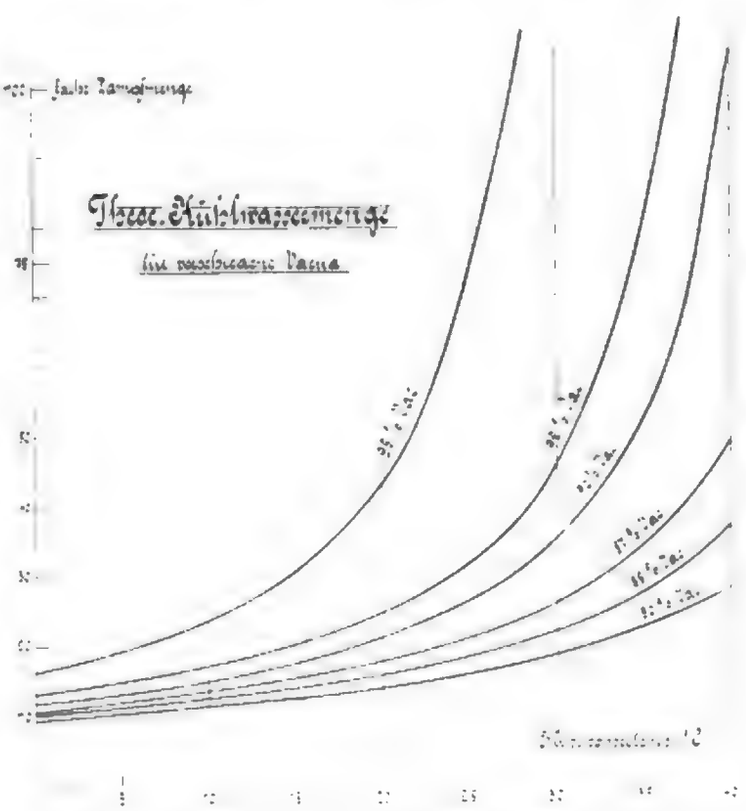


Abbildung 14. Kurve der theoretischen Kühlwassermenge.

Versuchsergebnisse einiger Dampfturbinen, System Brown-Boveri-Parsons.

Aufstellungsort	Vollbelastung KW.	Touren	Dampfdruck	Dampftemperatur	Vakuum % des Barometer	Dampfverbrauch in der KW.-Stunde: Gemessen kg	Dampfverbrauch in der KW.-Stunde: Umgerechn. auf 12 Atm. 300° 95 % Vak.
Gräfl. Donnersmarcksche Verwaltung, Antonienhütte O.-S. (Hillebrandschacht) . .	382	2500	7,7	Gesätt.	92,5	9,77	7,4
Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke G. m. b. H., Carlshütte bei Diedenhofen	445	3000	8,3	232°	90	8,89	7,1
Manufaktur Konschin, Serpuchoff (Rußland)	536	3000	9,53	208,5°	86,5	10,0	7,3
Société anonyme Eclairage Electrique de Saint-Pétersbourg, St. Petersburg	720	2500	11,9	260	86	8,46	6,9
Société d'Electricité Ouest Parisien, Puteaux	1140	1600	10,3	257	91	8,6	7,3
Kraftübertragungswerke Rheinfelden, Rheinfelden (Baden)	1440	1500	11,9	252	96	7,16	6,75
Städtisches Elektrizitätswerk, Frankfurt a. M.	2995	1360	10,6	312	90	6,7	6,1

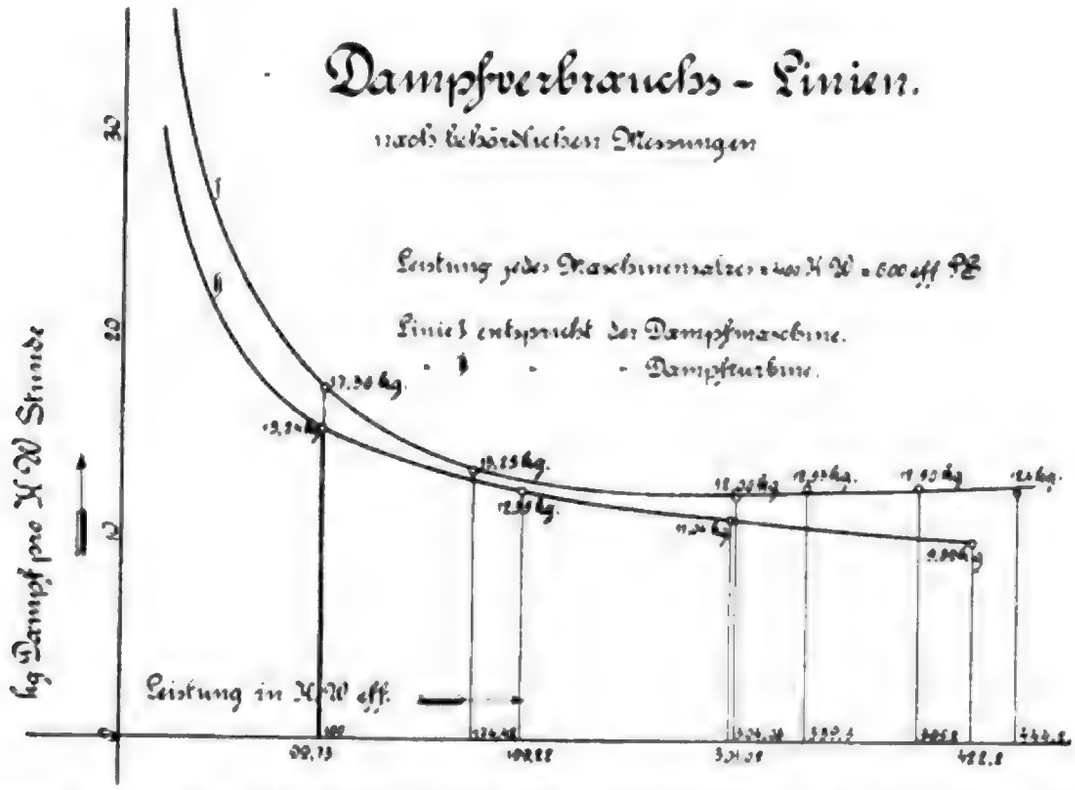


Abbildung 15. Vergleich der Versuchskurven einer Dampfmaschine und einer Parsons-Turbine gleicher Leistung.

Ich habe vorhin schon erwähnt, daß der Dampfverbrauch der Turbinen sich für die verschiedenen Belastungen günstiger erweist als bei den Dampfmaschinen. Ich möchte über diesen Verlauf speziell noch einige Worte sagen, denn man hat der Dampfturbine vorgeworfen, daß sie nur bei Vollbelastung rationell sei und daß sie unökonomisch werde, sobald die Leistung eine geringe sei. Ich darf wohl sagen, daß gerade das Gegenteil ungefähr den Tatsachen entspricht. Es wurden Messungen ausgeführt an Maschinen verschiedener Größen, so an Maschinen von 450 KW. und 3000 Touren und an Maschinen von 1400 KW. und 1500 Touren, und es hat sich ergeben, daß der Dampfverbrauch des leerlaufenden Aggregats, also der Turbine einschließlich erregter Dynamo, 12 % des Dampfverbrauchs bei der normalen Leistung der Maschine ist. Daraus ergibt sich der Dampfverbrauch der leerlaufenden Turbine ohne Dynamo zu 5 bis 6 % desjenigen der normalen Leistung. Schon aus dieser Ziffer geht hervor, daß die Dampfturbine außerordentlich günstige Verhältnisse für den Leerlauf aufweist. Außerdem ergibt sich ohne weiteres aus diesen Zahlen, daß die Maschine bei halber Belastung nur 12 % mehr Dampf braucht als bei Vollbelastung; also auch diese Differenz ist sehr klein. Am besten illustriert wird der günstige Verbrauch der Dampfturbine durch folgende

Digitized by Google

Tatsache: Ich gebe in Abbild. 16 die gemessene Kurve an einer 2000 P.S.-Maschine der Kraftübertragungswerke Rheinfelden (Abbildung 17). Wenn ich den Leerlauf dieser Maschine annehme, so beträgt er für das erregte Aggregat wie erwähnt etwa 12 %. Wenn ich nun die Dampfmenge berechne, welche bei den verschiedenen Belastungen auf $^1/_4$, $^1/_2$, $^3/_4$ und voll gemessen worden sind, und wenn ich nach Abzug des Leerlaufs die Dampfmenge berechne, die die Maschine verbraucht, so ergeben sich 6,2 kg in der Kilowatt-Stunde für alle Belastungen. Daraus geht hervor, daß die Maschine unter allen Belastungen nach Abzug des reinen Leerlaufs bezüglich des Dampfverbrauchs vollständig gleichmäßig arbeitet. Ich glaube überhaupt nicht, daß man größere Anforderungen an den ökonomischen Betrieb von Maschinen unter verschiedenen Belastungsverhältnissen stellen kann.

Endlich möchte ich noch kurz einige weitere Vorteile der Turbinen erwähnen und zwar vor allem die ausgezeichnete Regulierung. Die Differenz der Geschwindigkeit zwischen Vollbelastung und Leerlauf beträgt 2%. Die Turbine kann ohne erhebliche Schwankungen von der vollen Leistung auf vollen Leerlauf und umgekehrt plötzlich auf einen Ruck geschaltet werden. Die Umdrehungszahl weicht hierbei vom Mittel nur um etwa $1^1/_2$ % ab und der Beharrungszustand ist in etwa 5 bis 6 Sekunden wieder erreicht. Ich glaube, daß sie in bezug auf Sicherheit und Genauigkeit der Regulierung jeden andern Kraftmotor übertrifft. Weiter kommt die außerordentliche Platzersparnis in Betracht, sowie der Umstand, daß bei Anwendung von Oberflächen-Kondensation ohne weiteres das Kondensat des ölfreien Dampfes zum Speisen der Kessel benutzt werden kann, bezw. bei Maschinen, die mit Gegendruck arbeiten, die Verwendung des Abdampfes zu Heizzwecken möglich ist; endlich noch die außerordentliche Ölersparnis, indem der Ölverbrauch gegenüber der Dampfmaschine nur einen kleinen Bruchteil ausmacht, und die Einfachheit der Bedienung. Die Elektrizitätswerke, die jetzt Dampfturbinen haben, leiden darunter, daß sie zu viel Personal haben und daß das Personal für die Bedienung der Dampfturbine keine Beschäftigung mehr hat.

Wie sehr die Dampfturbine sich bereits eingebürgert hat, dafür möchte ich Ihnen nur in Ziffern angeben, was meine Firma allein auf dem europäischen Kontinent geliefert und verkauft hat. Es befinden sich zurzeit 60 Maschinen im Betrieb mit rund 50 000 P.S. Die sämtlichen Bestellungen belaufen sich auf 190 Maschinen mit rund 225 000 P.S. Sie sehen aus diesen Ziffern, daß die mittlere Leistung über 1000 P.S. beträgt, wobei allerdings in Betracht kommt, daß sich darunter 6 Dampfturbinen von je 8- bis 10 000 P.S. befinden.

Zum Schluß möchte ich noch einiges über das letzte Anwendungsgebiet der Dampfturbine sagen, nämlich über ihre Verwendung zum Schiffsbetrieb. Hier ist es wieder Parsons gewesen, der mit seinen Freunden zuerst versucht hat, die Dampfturbine für den Schiffsbetrieb zu verwenden, indem er Anfang der 90er Jahre ein kleines Schiff „Turbinia“ konstruierte. An der Hand der Versuche mit diesem Schiff hat er die Grundsätze aufgestellt, nach welchen die Schrauben für die in Frage

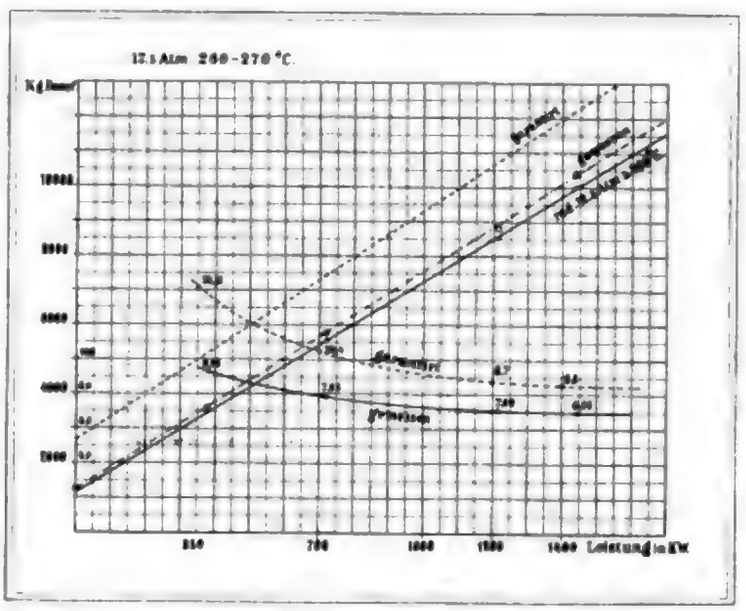


Abbildung 16. Dampfverbrauchskurve einer Parsons-Turbine von 1400 KW.

stehenden Umdrehungszahlen konstruiert werden müssen. Da die Zeit so weit vorgeschritten ist, so bin ich nicht in der Lage, näher auf die Frage einzugehen; ich möchte nur erwähnen, daß der Verwendung der Dampfturbinen zum Schiffsbetrieb eine außerordentlich große Zukunft bevorsteht, indem vor allem für große und schnelle Schiffe die Dampfturbine unbedingt vorzuziehen ist. Daß dies auch zum großen Teil anerkannt wird, beweist wohl der Umstand, daß bis heute 24 Schiffe mit rund 300 000 P.S. Leistung bestellt worden sind. Hierunter befinden sich allerdings zwei Cunard-Dampfer mit je 75 000 P.S. so daß diese Schiffe allein die halbe Maschinenleistung aller bisherigen Bestellungen darstellen, Was diese letzteren Riesendampfer anbetrifft, so wäre es in der Tat kaum möglich, Maschinen mit einer Leistung von 75 000 P.S. als Kolbendampfmaschinen in ein Schiff zu bringen. Die Vorteile beruhen in einem geringeren Platzbedarf,

Digitized by Google

Abbildung 17. Parsons-Turbine von 2200 eff. P. S., gekuppelt mit Dreiphasengenerator (Kraftübertragungswerke Rheinfelden).

Digitized by Google

in dem günstigeren Dampfverbrauch bei großen Kräften und in der Vermeidung der Erschütterungen. Spezielle Schwierigkeiten bietet die Anwendung der Dampfturbinen auf Kriegsschiffen, weil diese Schiffe in der Regel nicht die maximale Geschwindigkeit von 20 bis 22 Seemeilen bei Kriegsschiffen und 27 bis 30 Seemeilen bei Torpedobooten entwickeln, sondern mit einer Marschgeschwindigkeit von 12 bis 14 Seemeilen laufen müssen. Beansprucht aber z. B. ein Torpedoboot bei voller Geschwindigkeit etwa 6500 P.S., so reduziert sich dies bei Marschgeschwindigkeit auf nur 360 bis 400 P.S. Die gleiche Maschine muß also innerhalb dieser Belastungsgrenzen bei entsprechend verminderter Geschwindigkeit rationell arbeiten können. Inwieweit es gelingt, dieses Problem ohne weiteres zu lösen, werden wohl die in einigen Monaten stattfindenden Versuche, welche für die deutsche Marine anzustellen sind, ergeben. Dieselben werden ausgeführt mit dem Torpedo-Divisionsboot S. 125 (6500 P.S. Maximalleistung) und dem kleinen Kreuzer „Lübeck" (12000 P.S. Maximalleistung).

M. H., ich habe versucht, Ihnen mit meinen Ausführungen ein kurzes Bild des Standes der Dampfturbinentechnik und ihrer Verwendung zu entwerfen. Es ist selbstverständlich, daß meine Ausführungen auch nicht entfernt erschöpfende sein können, sondern im Rahmen eines Vortrages unvollkommen und unvollständig bleiben müssen. (Anhaltender Beifall.)

* * *

In der Besprechung des Vortrages ergriff Hr. Regierungsbaumeister Albrecht Tischbein-Köln das Wort zu folgenden Ausführungen:

M. H! Der Verein deutscher Eisenhüttenleute hatte die Liebenswürdigkeit, die Gesellschaft für Elektrische Industrie in Karlsruhe aufzufordern, bei dem heutigen Vortrag zugegen zu sein und an der Diskussion teilzunehmen. Die Firma hat nun ihrerseits mich mit ihrer Vertretung beauftragt. Ich möchte mir daher gestatten, an die interessanten Ausführungen des Hrn. Boveri einige Mitteilungen über die Konstruktion der Elektra-Dampfturbine zu knüpfen und diejenigen Punkte hervorzuheben, die für ihre Eigenart bezeichnend sind.

Die Elektra-Dampfturbine ist eine Aktionsturbine. In der Einströmungsdüse wird die gesamte Energie des Dampfes in Strömung umgesetzt. Diese Strömungsenergie wird, um eine für die Praxis brauchbare Tourenzahl zu erhalten, aber dann nicht bei einem einmaligen, sondern erst nach mehrfach wiederholtem Durchgang durch den Schaufelkranz des Laufrades verzehrt. Es wird also bei unserer Konstruktion, was andere Systeme durch ein Vorgelege oder durch ein Laufrad von großem Durchmesser oder endlich durch eine große Zahl von Leit- und Laufrädern zu erreichen suchen, durch die Eigenart der Dampfführung bewirkt. Hierbei ist besonders bemerkenswert, daß die Dampfführung um das Laufrad im Sinne der Umdrehung bewirkt wird, so daß der Umlenkungswinkel ein Minimum wird und gleichzeitig eine Richtungsänderung des Dampfes in weiteren Grenzen und die damit verbundenen Verluste vermieden werden. Die Turbine besitzt ferner in Größen bis zu 100 P.S. normal nur ein Laufrad von geringem Durchmesser und relativ kleiner Schaufelzahl. Dieses Schaufelrad wird radial beaufschlagt. Somit treten keinerlei axiale Drucke auf, zu deren Entlastung mehr oder weniger komplizierte Einrichtungen erforderlich wären.

Ich nannte den Laufraddurchmesser gering und die Schaufelzahl klein; zum Beweise will ich anführen, daß ersterer bei einer 50 P.S.-Turbine, deren Umdrehungszahl, nebenbei bemerkt, 3000 i. d. Minute beträgt, nicht größer ist als 525 mm, während für denselben Typ die Zahl der an der Peripherie sitzenden Schaufeln nur 400 beträgt. Das sind aber zweifellos Werte, die, relativ genommen, vorstehend richtig gekennzeichnet sind. Berücksichtigt man weiter, daß die eigenartige Dampfführung die Umfangsgeschwindigkeit nicht über 80 bis 100 m steigen läßt, so ergibt sich ohne weiteres, daß an das Konstruktionsmaterial für Laufrad und Schaufeln keinerlei besondere Festigkeitsansprüche zu stellen sind, daß also für beide normales Material Verwendung finden kann.

Für die Wahl der Umdrehungszahl der Dampfturbinen waren zwei Gesichtspunkte in erster Linie maßgebend, einmal die Rücksicht auf die mechanischen und elektrischen Schwierigkeiten, die eine wesentliche Steigerung der Tourenzahl für den Bau der direkt zu kuppelnden Generatoren im Gefolge hat, und dann wiederum anderseits die Notwendigkeit, die trotz zweckmäßigster Dampfführung auftretenden Reibungsverluste in den Kanälen und Zwischendüsen auf ein wirtschaftliches Maß herunterzudrücken.

Die Hauptschwierigkeit bereitete dem Konstrukteur die Erfüllung der für den Bau von Gleichstrommaschinen unerläßlichen Bedingung des funkenfreien Ganges, wogegen die Aufgabe, schnellaufende Drehstromgeneratoren zu bauen, fast leicht zu nennen war. Doch auch diese Schwierigkeit wurde überwunden und es ergab sich, daß eine drei- bis vierstufige Ausnutzung der kinetischen Energie des Dampfes den beiden vorstehend genannten Faktoren am besten Rechnung trug. Demnach belaufe sich die Umdrehungszahl der Elektraturbine für eine Leistung von 100 P. S. auf 2500 Touren und für eine solche von 50 P. S. auf 3000 Touren.

Digitized by Google

Die schematische Darstellung (Abbildung 1) zeigt, daß der eigentliche Turbinenkörper durch zwei nebeneinander liegende Dampfkanäle *a* und *c* umschlossen wird. Dem Beschauer sichtbar ist der Einströmungskanal, er verdeckt den Ausströmungskanal, der entweder zum Auspuff oder zum Kondensator führt. Die Herumführung der Kanäle um den Turbinenkörper bezweckt eine schnelle Vorwärmung und dann eine dauernde und gleichmäßige Erwärmung der Turbine und so einen sicheren Schutz gegen ein durch Verziehen des Laufrades bewirktes Streifen. Der eigentliche Turbinenkörper wird durch zwei konzentrische Leiträder, die Träger der Dampfdüsen, gebildet. Zwischen beide hinein ragt der Schaufelkranz des Laufrades mit einem Spiel von etwa 3 mm. Diese verhältnismäßig bedeutende Spaltweite war bei dem völligen Fehlen eines praktisch in Rücksicht zu ziehenden Druckgefälles im Innern der Turbine durchaus zulässig.

q
g
g
g
P
P
q
a
c
n
n
c
a

Abbildung 1.

Verfolgen wir nun den Weg, den der Dampf in der Turbine nimmt, so sehen wir, daß er, nachdem er aus der Einströmungsdüse *p* heraustretend das Laufrad zum erstenmal passiert und einen Teil seiner Strömungsenergie an dasselbe abgegeben hat, im innern Leitrad umgelenkt wird und das Laufrad zum zweitenmal trifft. Im äußeren Leitrad erfolgt dann eine wiederholte Umlenkung und darauf der dritte Durchgang durch das Laufrad. Nach einer letzten Umlenkung im innern Leitrad und den hierauf folgenden vierten Durchgang des Triebmittels durch das Laufrad wird der verbrauchte Dampf durch die Öffnung *q* dem Ausströmungskanal zugeführt. Wie die Abbildung zeigt, erweitern sich die Dampfkanäle *g* der Geschwindigkeitsabnahme des Dampfes entsprechend, auch die Einströmungswinkel der Düsen wechseln, da sie in jedem Falle der Bedingung des stoßfreien Eintritts genügen müssen.

Was die Materialien anlangt, die zum Bau der Turbine Verwendung finden, so sei erwähnt, daß die Träger der Düsen, das äußere und innere Leitrad aus Gußeisen hergestellt werden. Das Laufrad wird aus Stahl oder Schmiedeisen gefertigt und auf der gleichfalls stählernen Welle befestigt. Da die verhältnismäßig geringen Umfangsgeschwindigkeiten kein Material von außergewöhnlichen Festigkeitseigenschaften verlangen, so können auch die Schaufeln aus normalem Stahl gezogen werden. Ihr Profil ist so gewählt, daß die einzelnen Schaufeln aneinandergelegt schon den geschlossenen Laufkranz bilden. Es wird also in der Hauptsache nur ein Dampfkanal eingefräst, sodann die Schaufeln auf das Laufrad aufgesetzt und in ihrer Lage durch einen Schrumpfring festgehalten. Der Vorteil der Verwendung eines mit einzelnen Schaufeln besetzten Laufrades gegenüber einer Konstruktion, bei der die Schaufeln aus dem Vollen gefräst werden, ist so in die Augen springend, daß ich nicht besonders darauf einzugehen brauche. Zwar wird die Möglichkeit, einzelne defekt gewordene Schaufeln leicht zu ersetzen, kaum ausgenutzt werden, da der Fall ihres Defektwerdens voraussichtlich nicht eintreten wird; wenigstens ist während der Dauer unserer Versuche ein Laufraddefekt überhaupt noch nicht vorgekommen.

Die Abdichtung des Gehäuses nach außen geschieht durch eine Art Labyrinthdichtung, so daß als einzige metallische Berührungsflächen lediglich die beiden Lager verbleiben. Da nun die Turbine, wie die Abbildung zeigt, sehr eng baut, so ist auch die Lagerentfernung nur eine geringe. Überhaupt gestattet die Beanspruchung der Lager auch hier ohne weiteres ein Arbeiten mit normalen Konstruktionsmitteln. Dementsprechend ist unsere Turbine mit Ringschmierlagern ausgerüstet. Die Einfachheit des Aufbaues und der konstruktiven Anordnung der Turbinen beweist eigentlich am besten, wie gesund das Prinzip ist, das ihrer Konstruktion zugrunde liegt, und es bedeutet sicher ein hohes Lob, daß man von ihr sagen kann, daß sie den höchsten Effekt mit den einfachsten Mitteln erreicht. Es ist jedenfalls unbestritten, daß unsere Turbine zurzeit wohl denjenigen Typ der Dampfturbinen darstellt, welcher bei geringsten Abmessungen und geringstem Gewicht die größte Leistungsfähigkeit besitzt. So wiegt eine 100 P.S.-Turbine etwa 1500 kg, eine 50 P.S. etwa 900 kg und eine 10 P.S. gar nur 275 kg, und zweifellos kann das Gewicht der Turbinen noch weiter vermindert werden, da die Herumführung der Ein- und Ausströmungskanäle um die eigentliche Turbine zwar vorteilhaft, aber nicht durchaus notwendig ist. Man braucht also nur die Dampfzuführung zu ändern, um die gewünschte Gewichtsverminderung zu erreichen.

Abbildung 2.

Die Regulierung der Elektra-Dampfturbine hat, abgesehen von ihrer großen Empfindlichkeit, den weiteren Vorzug, daß durch sie der Querschnitt der Einströmungsdüse immer nur proportional geändert wird, daß also lediglich die einströmende Dampfmenge, nicht aber die Dampfgeschwindigkeit bei dem Auftreten von Belastungsschwankungen sich ändert. Der Regulator selbst ist ein Achsenregulator, der ohne Übersetzung von der Achse aus angetrieben wird. Er gewährleistet also eine erhöhte Betriebssicherheit, da er funktioniert, solange die Welle läuft.

Abbildung 2 zeigt die einzelnen Teile einer auseinandergenommenen 50 P.S.-Turbine. Man sieht das Gehäuse, ein Gußstück mit den beiden eingeschraubten Einströmungsdüsen, und erkennt ferner die beiden Öffnungen für den Abdampf; man sieht weiter die Laufradscheibe mit der Welle und an deren einem Ende die elastische

Kuppelung zur direkten Verbindung mit einem Generator, einer Pumpe, einem Kompressor und dergleichen. Der Deckel, der das innere und äußere Leitrad trägt, zeigt gleichfalls die Einfräsung, in die der Schaufelkranz des Leitrades hineinragt.

Die Montage und Demontage der Turbine läßt sich mit Leichtigkeit in einem Zeitraum von 1 bis $1^{1}/_{2}$ Stunden bewerkstelligen. Ihr Gang ist der folgende: In das Gehäuse wird das Laufrad gelagert, sodann der Deckel aufgeschraubt und die Labyrinthdichtung und das Lagerschild angebracht. Zum Schluß wird der Regulator, der auf diesem Bilde nicht mit zur Darstellung gelangte, montiert und die Turbine ist betriebsfertig.

Abbildung 3.

Abbildung 3 zeigt dieselbe Turbine betriebsfertig montiert auf dem Probierstand.

Die Turbinen werden bei uns zunächst durch mittels eines Riemenvorgeleges angetriebene elektrische Maschinen belastet. Die zur Darstellung gebrachte 50 P. S.-Turbine hat eine Umdrehungszahl von 3000 i. d. Minute und dementsprechend eine Umfangsgeschwindigkeit von 80 m. Ihr Dampfverbrauch beträgt bei einem Vakuum von 90 % des atm. Druckes 10 kg für die eff. P. S.-Stunde, ihre Abmessungen von Außenkante Regulator bis Mitte Kuppelung 1350 mm und der Durchmesser des Gehäuses 1150 mm.

Die Turbinen bis zu 100 P. S. werden normal mit einem Laufrad ausgerüstet. Es muß daher ihr Dampfverbrauch bei objektiver Beurteilung auch nur mit dem einer einzylindrigen Maschine in Vergleich gestellt werden. Größere Turbinen dagegen werden normal als Zweilaufrad bezw. Verbund-Turbinen gebaut. Die Turbinen werden gleichzeitig für Arbeit mit Auspuff wie mit Kondensation eingerichtet, so daß also im Falle eines eventuellen Versagens der Kondensation keine Betriebsstörung zu befürchten ist. Ferner ist es möglich, durch Veränderung des Querschnitts der Einströmungsdüse, was durch eine einfache Vorrichtung während des Betriebs geschehen kann, die Leistung der Turbine bei gleich günstigem Dampfverhältnis von 50 auf 70 P. S. zeitweise zu steigern.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Dampfturbinen auch berufen sind, für Schiffsantriebe an Stelle der Dampfmaschinen zu treten. Es sind ja auch, wie bekannt, bereits mehrfach Versuche mit wechselnden Erfolgen in dieser Hinsicht gemacht worden. In erster Linie muß für eine solche Turbine eine schnelle Manövrierfähigkeit gewährleistet werden, sie muß also für Vor- und Rückwärtslauf geeignet sein und fernerhin dem Schiff nicht nur eine normale Marschgeschwindigkeit, sondern auch eine forcierte Geschwindigkeit verleihen können. Diesen Anforderungen zu entsprechen, ist unsere Turbinenkonstruktion durchaus in der Lage. Durch Anwendung eines einfachen Wechselventils läßt sich der Drehungssinn schnell ändern, so daß das Schiff zum mindesten ebenso manövrierfähig bleibt, als wenn seine Propeller durch Dampfmaschinen angetrieben werden. Im einzelnen auf die Konstruktion der Schiffsturbinen einzugehen, muß ich mir heute leider versagen; ich will daher nur erwähnen, daß die Vor- und Rückwärtsfahrt in einfacher Weise dadurch ermöglicht wird, daß die Laufradscheibe mit zwei Laufkränzen versehen wird, ebenso wie auch ein doppeltes Düsensystem in die Dampfturbine eingebaut wird.

Wie meine Ausführungen erkennen lassen, zeigt die Elektra-Dampfturbine zwar nicht die ingeniösen Details anderer Konstruktionen, die dadurch wissenschaftlich und technisch hochinteressant sind. Wenn aber auch das technisch einfache Prinzip der Elektra-Dampfturbinen scheinbar ihrem Konstrukteur solche Aufgaben nicht stellte, so will ich doch nicht verhehlen, daß wir gerade darin das Hauptverdienst unserer Konstrukteure sehen, daß sie es, wenn auch erst nach jahrelanger Arbeit, erreichten, mit technisch einfachen Mitteln eine praktische und zweckmäßige Turbinenkonstruktion zu schaffen,

Digitized by Google

und ich glaube, daß mancher von Ihnen gerade deswegen gern auf epochemachende technische Details verzichtet.

* * *

Zu dem Vortrag sind der Redaktion noch folgende Ausführungen zugegangen:

I.

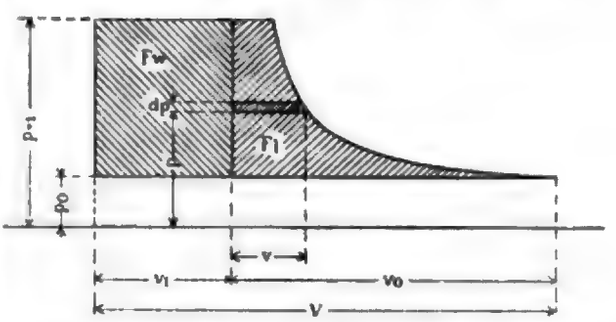
Hr. Boveri hat in seinem Vortrage ausgeführt, daß für die Ausnutzung des Dampfes in der Dampfturbine das erreichbar höchste Vakuum von besonderem Werte sei; er hat zugleich bemerkt, daß man sich über die Kosten, die ein derartig hohes Vakuum verursacht, irrtümlichen Ansichten hingebe und zum Beweis dessen ausgeführt, daß zwar der Kraftbedarf der Wasserpumpe mit steigendem Vakuum zunehme, daß dieses aber für die Arbeit der Luftpumpe nicht zutreffe. Er führte aus, daß die Arbeit der Luftpumpe ein Maximum sei bei einem Vakuum von 74 bis 76 % und daß sie bei höherem Vakuum wieder abnehme. Hierin liegt ein großer Irrtum, der dadurch zu erklären ist, daß Hr. Boveri die Kompressionsarbeit der Luft nicht auf die abgesaugten Luft**gewichte**, sondern auf die abgesaugte Volumeneinheit bezog. Es ist aber ohne weiteres klar, daß sowohl die durch Undichtigkeiten eindringende Luft, als auch bei Einspritz-Kondensation die aus dem Wasser frei werdende Luft mit steigendem Vakuum zunimmt. Hierdurch allein schon findet eine Vermehrung der Luftpumpenarbeit statt; aber selbst wenn man annehmen wollte, daß dasselbe Luftgewicht bei hohem wie bei niedrigem Vakuum zu fördern wäre, so müßte doch die Luftpumpenarbeit stetig mit dem zunehmenden Vakuum wachsen, und zwar so stark, daß sie sich gegen das absolute Vakuum hin der Unendlichkeit näherte, während sie nach dem Diagramm des Herrn Boveri nicht nur nicht unendlich groß, sondern sogar bis auf Null vermindert würde.

Wünschenswert wäre es, den Einfluß dieser steigenden Luftpumpenarbeit auf die Ökonomie der Turbine festzustellen. Nach Obigem dürfte ohne weiteres klar sein, daß die Ansichten des Hrn. Boveri über diesen Punkt der Korrektur bedürfen. *C. Kießelbach*-Rath

II.

Hr. Kießelbach scheint von der Wirkungsweise von Luftpumpen bei hohem Vakuum nicht die richtige Auffassung zu haben. Seine Einwendung ist nicht ein Beweis, sondern eine Behauptung, die hier widerlegt werden soll.

Der Zylinder einer Naßluftpumpe enthält ein bestimmtes Volumen Luft- und Dampfgemisch und ein bestimmtes Volumen Kühlwasser, welches so berechnet ist, daß die im Dampf- und Luftgemisch enthaltene Wärme von ihm aufgenommen werden kann, ohne daß es sich zu stark erwärmt. Die vom Kolben zu leistende Arbeit besteht nun einerseits aus derjenigen, welche nötig ist, das Wasser, entgegen dem herrschenden Vakuum, unter atmosphärischem Druck auszustoßen. Dieser Teil der Arbeit steigt natürlich proportional mit dem Druckunterschied zwischen Atmosphäre und Vakuum. Anderseits besteht die vom Kolben zu leistende Arbeit in der Kompression des im Zylinder enthaltenen Luft- und Dampfgemisches. Da genügend Wasser anwesend ist, um die durch die Kompression erzeugte Wärme aufzunehmen, kondensiert sich derjenige Teil des Dampfes, welcher einen Gegendruck erzeugen würde, und es bleibt nur noch die Luft zu komprimieren. Diese Kompressionsarbeit ist natürlich um so größer, je höher die Luft komprimiert werden muß, also je höher das Vakuum ist. Der Luftgehalt **selbst** nimmt jedoch entsprechend dem höheren Vakuum ab, und wenn keine Luft mehr im Zylinder enthalten wäre, also bei vollkommenem Vakuum, hätte der Kolben keine Kompressionsarbeit mehr zu leisten, sondern lediglich das im Zylinder enthaltene Wasser zu fördern. Diese beiden Einflüsse also, höhere Kompression einerseits, weniger zu komprimierendes Material anderseits, ergeben einen Maximalwert für die Arbeit. Die Richtigkeit dieser Überlegung läßt sich leicht rechnerisch nachweisen und wird auch bestätigt durch viele im Betrieb sich befindende Anlagen, indem der Kraftbedarf bis zu einem bestimmten Vakuum steigt und dann bei noch weiter zunehmendem Vakuum wieder fällt.



Bezeichnet in vorstehender Figur p_o den herrschenden Gegendruck, also das Vakuum, $p = 1$ den äußeren Luftdruck, v_o das Anfangsvolumen des Luft- und Dampfgemisches, so wird die Kompressionsarbeit dargestellt durch die schraffierte Fläche F_1 oder $F_1 = \int_{p=p_o}^{p=1} v\,dp$

Legt man als Kompressionskurve irgend eine Polytrope zugrunde, deren Gleichung lautet $pv^k = \text{konst.}$, wo $k \gtrless 1$ sein kann, so ergibt die Auflösung $F_1 = \frac{k}{k-1} v_o p_o^{\frac{1}{k}} \left[1 - p_o^{\frac{k-1}{k}}\right]$

Aus dieser Gleichung ist ohne weiteres ersichtlich, daß die Kompressionsarbeit gleich Null wird für $p_o = o$, also für vollkommenes Vakuum

und für $p_o = 1$, wenn keine Kompression vorliegt. Dazwischen muß ein Maximalwert auftreten, der sich ergibt aus der Gleichung $\frac{dF_1}{dp_o} = o$, woraus folgt: $p_o = k^{\frac{1}{1-k}}$ Legt man für k den Wert 1,2 zugrunde, als Exponent für Kompression mit guter Kühlung, so ergibt sich p_o zu 0,335, entsprechend 66,5 % Vakuum.

Wird die Arbeit zur Förderung des Wassers mitberücksichtigt, so beträgt diese, wenn v_1 das Wasservolumen bezeichnet: $F_w = v_1 (1 - p_o)$.

Beträgt das Gesamtvolumen des Zylinders V und nehmen wir z. B. an, daß die Wasserfüllung 30 % betrage, so wäre $v_1 = 0{,}3\ V$, $v_o = 0{,}7\ V$ und die gesamte theoretische Arbeit der Luftpumpe pro Hub

$$F = F_w + F_1 = 0{,}3\ V\ (1 - p_o) + 0{,}7\ \frac{k}{k-1}\ V p_o^{\frac{1}{k}} \left[1 - p_o^{\frac{k-1}{k}}\right].$$

Daraus ergibt sich wiederum eine maximale Leistung für verschiedene Vakua aus $\frac{dF}{dp_o} = 0$, woraus $p_o = 0{,}228$ kg/cm² oder 77,2 % Vakuum. Es ergibt sich also stets eine maximale Arbeit für ein bestimmtes Vakuum, welche Maximalleistung sich je nach der Kompressionskurve, die zugrunde gelegt wird, und je nach der Wasserfüllung etwas verschiebt.

Um weiter auf die Einwendung von Herrn Kießelbach einzugehen, sei noch bemerkt, daß bei unserer Anordnung des Kondensators direkt unter der Turbine Undichtheiten nicht eintreten. Dies wird bewiesen durch die hohen Vakua (bis 98 %), welche wir bei Vollbelastung bei Oberflächenkondensatoren erreicht haben. Bei Einspritzkondensatoren erhalten wir kein so hohes Vakuum (nur etwa 92 bis 95 %), weil Luft dem Kühlwasser entzogen wird. Das Maximum der Luftpumpenarbeit ist aber auch hier, wie oben abgeleitet, bei etwa 75 % Vakuum, und das effektiv erreichte Vakuum von 92 bis 95 % liegt schon auf dem absteigenden Aste der Kurve. Die Auffassung des Hrn. Kießelbach, daß sich die Luftpumpenarbeit bei hohem Vakuum ins Unendliche steigere, ist eine weit verbreitete und unrichtige und sollten diesbezügliche Ausführungen im Vortrage gerade dazu dienen, auf diese Unrichtigkeit hinzuweisen.

W. Boveri.

Zum 150jährigen Bestehen des fiskalischen Eisenhüttenwerkes Malapane in Oberschlesien.

Von Geh. Bergrat Professor **Dr. H. Wedding.**

Friedrich der Große hatte das im ersten Schlesischen Kriege eroberte Schlesien im zweiten Schlesischen Kriege behauptet. Durch den Krieg war aber die geringe gewerbliche Entwicklung, die Oberschlesien bis dahin besaß, so gut wie vollständig unterdrückt worden; und namentlich hatten die eroberten Festungen so gelitten, daß sie außer verteidigungsfähigem Zustande waren. Sollte gegen folgende Kriege, die Friedrich der Große mit weitem Blick als sicher bevorstehend voraussah, die Provinz behauptet werden, so mußte vor allen Dingen dafür gesorgt werden, daß die Festungen und die Besatzungen derselben mit Munition ausreichend versehen waren. Im 13., 14. und 16. Jahrhundert hatte Bergbau und Metallhüttenwesen in Schlesien geblüht, aber der Dreißigjährige Krieg und seine Folgen hatten alle gewerbliche Tätigkeit tief hinabgedrückt, vielfach zum Erlöschen gebracht. Zwar gewann man 1740 Raseneisenerz in Nieder- und Oberschlesien und Brauneisenerz der Triasformation in dem Tarnowitzer Gebiete, auch an einzelnen Orten Toneisenstein, aber unter den bestehenden 56 Eisenhütten, welche über ganz Schlesien verteilt waren, gab es fast nur Luppenfeuer, in denen Rennarbeit getrieben wurde. Im Breslauer Bezirk bestanden allerdings einige Hochöfen mit Frischfeuern, von denen je einer bei Krogullno bei Sausenberg, zu Guttentag und zu Kutschau lag, das große Gebiet am rechten Oderufer aufwärts des wasserreichen Malapaneflusses aber war nur von dichtem Urwald bedeckt.

Des Bergwesens hatte Friedrich der Große sich schon während des ersten Schlesischen Krieges angenommen, da er in seinem Besitzergreifungspatent vom 25. November 1741 „jeden, der etwas Vernünftiges und Ersprießliches in Bergwerkssachen vorzubringen hätte, auffordert, solches ungescheut, sogar bei Sr. Majestät allerhöchster Person zu tun".

Es wurden zwei Kriegs- und Domänenkammern in Breslau und Glogau errichtet. Diesen Kammern unterstand das Berg- und Hüttenwesen. An deren Spitze stand der Geheimrat von Münchow, welcher 1753 starb; ihm folgte von Massow.

Digitized by Google

Nach Abschluß des zweiten Schlesischen Krieges fehlte es ganz und gar an Geschossen und groben Geschützen. Um diesen Bedürfnissen zu genügen, wünschte Friedrich der Große zweckmäßige Anlagen zur Erzeugung und Verarbeitung von Eisen in Oberschlesien zu schaffen, da der Bezug von den bestehenden Hütten aus der Mark Brandenburg zu kostspielig war und zu lange Zeit in Anspruch nahm. Es war dem König bekannt geworden, daß in den Waldungen Oberschlesiens eine Menge von oberflächlich gelagerten Eisenerzen vorhanden war, welche an verschiedenen Stellen seit uralten Zeiten in Rennfeuern auf eine sehr ursprüngliche Weise unmittelbar auf schmiedbares Eisen verarbeitet wurden, und zwar mit einer Methode, die noch jetzt als schlesische Rennarbeit bezeichnet wird und, obwohl sie längst in Europa erloschen war, in Nordamerika, wohin sie von schlesischen Arbeitern verpflanzt war, bis spät in das 19. Jahrhundert benutzt worden ist. — Niemand konnte besser über die Verhältnisse Auskunft geben als ein Forstbeamter, und einen solchen fand der König in dem damaligen Oberforstmeister Rehdanz. Ihn beauftragte er daher, einen geeigneten Punkt aufzusuchen, an welchem ein nach damaligen Begriffen großartiges Eisenwerk angelegt werden konnte. Es zeugt für den Scharfblick des großen Königs auch in technischen Dingen, daß er nicht die alte Methode des Rennfeuerbetriebs wählte, obwohl die Einrichtung dazu nötiger Feuer sehr billig geworden wäre, sondern die des mit Frischfeuern verknüpften Hochofenbetriebs. Rehdanz schlug eine Stelle an dem Malapanefluß vor. Dieser Fluß, von dem das von Rehdanz an angegebener Stelle erbaute Werk seinen Namen erhalten hat, entspringt nahe dem Städtchen Woischnik in Oberschlesien und nimmt eine große Menge von Bächen und Gräben auf, um sich als ansehnlicher Fluß bei dem Dorfe Czarnowanz in die Oder zu ergießen. An diesem Strome lag eine Mühle zwischen den beiden Domänendörfern Krascheow und Schodnia. Sie hatte ein günstiges Gefälle, und da sie von fast unbegrenzten Wäldern umgeben war, welche nur wenige Menschen bewohnten, so konnte auch an Holz und daraus hergestellter Holzkohle kein Mangel sein. Raseneisenerze gab es ebenfalls in der Nähe, und auch Toneisensteine wurden bereits damals an einzelnen Stellen in nicht allzugroßer Entfernung gegraben und in den Rennfeuern verhüttet.

Dieser Ort, drei Meilen von Oppeln gelegen, wurde daher auch als geeignet für die Errichtung des ersten Königlichen Eisenhüttenwerkes nicht nur in Oberschlesien, sondern überhaupt in der eroberten Provinz, gewählt. Der Bau begann im Jahre 1753 und erstreckte sich zuerst auf Ausführung von zwei Hochöfen, welche von einem gemeinsamen Rauhgemäuer umschlossen waren. 1754 kamen diese Hochöfen bereits in Betrieb, und gleichzeitig wurde auf der andern Seite des Wassers ein zur Verarbeitung des Roheisens zu schmiedbarem Eisen bestimmtes Frischfeuer angelegt und in Betrieb gebracht. Obwohl verhältnismäßig wenig genaue Nachrichten über jene ersten Zeiten des Hüttenwerkes bestehen, so ist doch über die Zeit seiner Anlegung kein Zweifel. Ein unter dem ersten Gießmeister Ludwig Webchowski ausgeführter Rammbär, der noch jetzt vorhanden ist, trägt die Jahreszahl 1755. Später allerdings begleitete den ganzen Lauf der Malapane von etwa 14 Meilen Länge eine fortlaufende Kette von Eisenhüttenwerken und einigen Mühlen; aber damals wurde das Gefälle nur spärlich benutzt. Der Strom war groß genug, um einen ununterbrochenen Betrieb zu sichern, wenn freilich auch im Laufe der Jahre hin und wieder einmal durch übergroße Wasser- oder Eisstauungen Schwierigkeiten entstanden.

Schon um das Werk zu erbauen, hatte man von fernher Beamte und Handwerker heranziehen müssen; denn in der Umgegend gab es nur Waldarbeiter und einige Bauern. Viel größere Schwierigkeiten verursachte aber die Inbetriebsetzung des Werkes selbst, denn es fehlte dazu ganz und gar an sachverständigen Leuten. Man mußte daher eingeübte Arbeiter samt ihren Familien aus anderen Eisendistrikten herbeiführen, so z. B. aus der Mark Brandenburg, wo damals ein auf ähnliche Grundlagen sich stützender Hochofen- und Frischfeuerbetrieb blühte, aus dem Königreich Sachsen und aus dem Harze, namentlich aus dem letzteren, in welchem schon seit dem 16. Jahrhundert der Eisenhüttenbetrieb mit Hochofen und Frischfeuer in ziemlicher Vollkommenheit bestand. Freilich gelang dies nicht, ohne daß man den neuen Ansiedlern große Vergünstigungen zuteil werden ließ. Man gab ihnen u. a. (Erlaß Friedrichs des Großen, Potsdam, den 20. März 1775) Freiheit von aller Einquartierung und von allen Abgaben und Diensten bei militärischen Vorgängen, und zwar zu ewigen Zeiten, so lange als sie Hüttenbedienstete waren und in Arbeit standen. Ferner gab man ihnen das Recht und die Freiheit, das was zu ihrer Notdurft und Speisung erforderlich war, aus anderen Orten kommen zu lassen, ohne daß irgend eine Beschränkung darüber vorlag, was bei dem herrschenden Merkantilsystem der Handelspolitik und der Abgeschlossenheit der Provinz Schlesien von großer Bedeutung war. Auch sollten sämtliche bei dem Werke angestellten Beamten und Arbeiter frei von militärischer Werbung bleiben. Ja, um ihnen den Aufenthalt erträglich zu machen, gab man ihnen das Recht, wenn sie nicht mehr in Oberschlesien bleiben wollten, ohne irgendwelche Abgaben wiederum in ihre Heimat zurückzukehren. Trotzdem mag

es schwer gewesen sein, Beamte in diese gänzlich unkultivierte Gegend, in welcher in meilenweiter Umgebung des Hüttenwerks keine gebildeten Menschen wohnten, heranzuziehen. Übrigens hatte die Ansiedlung so vieler deutscher Familien in dem im wesentlichen von polnischer Bevölkerung bewohnten Lande den großen Vorteil, Kultur zu verbreiten, zumal die meisten herangezogenen Beamten und Arbeiter Protestanten waren. Nötig wurde die Anlage von Kolonien, weil es an Wohnungen für Beamte und Arbeiter fehlte. Nicht leicht war es auch, Tagelöhner heranzuziehen, welche die Arbeiten verrichteten, zu denen weder wissenschaftliche noch technische Vorbildung erforderlich war, so z. B. für das Holzschlagen. Auch solchen Leuten mußten erhebliche Vergünstigungen gewährt werden. — Im Jahre 1755 wurde ein weiterer Hochofen in dem nahegelegenen Kreuzberg angelegt.

Der Siebenjährige Krieg führte keine Unterbrechung des Betriebes des Hüttenwerks Malapane herbei, im Gegenteil bedurfte es der höchsten Anstrengung, um den Bedürfnissen nach Munition zu genügen. Unabhängig von den eingesetzten Bergämtern bestand in Malapane ein Hüttenamt, unter dem nach Abschluß des Friedens zu Hubertusburg an die Errichtung der nötigen Kolonien mit ganzer Tatkraft gegangen wurde. Unter den Kolonien war besonders Hüttendorf zwischen dem Hüttenwerke Malapane und dem Dorfe Krascheow schnell emporgeblüht. Die Besitzer wurden verpflichtet, bei dem Hüttenwerk gegen entsprechende Bezahlung zu arbeiten. Jeder Kolonist bekam acht Morgen Land und zwei Morgen Wiese zugeteilt und durfte sich aus dem anstehenden Walde noch weitere Äcker roden. Da aber diese Kolonie nicht genügte, wurde eine zweite, Antonia, zwischen Malapane und Jedlitze angelegt.

1768 errichtete Friedrich der Große das Bergwerks- und Hüttendepartement, an dessen Spitze der Minister von Hagen stand und dem auch alle Eisenhütten untergeordnet wurden. 1777 wurde Freiherr von Heinitz zum Chef ernannt. 1769 wurde das schlesische Oberbergamt geschaffen, aber Malapane stand bis zum Jahre 1780 unter der damaligen Kriegs- und Domänenkammer, was erklärlich ist, da es ja hauptsächlich für die Deckung von Kriegsmaterial zu sorgen hatte. Im Jahre 1780 aber ging es an die Verwaltung des schlesischen Oberbergamts über, und damit trat ein besonderer Aufschwung auch in technischer Beziehung hervor.

Nach Beendigung des Siebenjährigen Krieges konnte das Werk auch für andere als nur Kriegsbedürfnisse eintreten. Die Nachfrage nach Stabeisen hob sich, und da genügend Holz und Erze vorhanden waren, so wurde eine viertel Meile oberhalb des Hüttenwerks, nahe dem Dorfe Krascheow, 1768 die Anlage von zwei weiteren Frischfeuern ausgeführt und nicht lange darauf auch in Malapane eine zweite Hütte mit noch zwei Frischfeuern gebaut. Die Nachfrage nach Stabeisen hob sich von Jahr zu Jahr, so daß man aus den erheblichen Überschüssen, die das Werk brachte, im Jahre 1775 eine halbe Meile unterhalb von Malapane das Jedlitzer Werk erbauen konnte. Zu Anfang legte man einen Drahtzug, ein Frischfeuer, einen Zeug- und einen Zainhammer an. 1777 brannte die Hütte ab, wurde aber wieder aufgebaut und zwar hauptsächlich zum Zwecke Draht herzustellen.

Die Verwaltung dieser Werke ging, nachdem das Oberbergamt die Oberleitung übernommen hatte, in eine Hand über, und die Werke erhielten im Jahre 1782 ein gemeinschaftliches Hüttenamt. Die Vorrichtungen bestanden damals aus folgenden Anlagen: zwei Hochöfen mit einem durchschnittlichen Ausbringen von je 120 Zentnern in der Woche, vier Frischfeuern mit einer höchsten wöchentlichen Produktion von 120 Zentnern, einem Drahtzuge mit sechs Bänken, die durch Wasserkraft betrieben wurden, und vier Bänken, auf denen der Draht mit der Hand gezogen wurde. Die Drahtzüge zusammen leisteten jährlich 120 Zentner Draht; sodann war ein Zeughammer vorhanden, der größtenteils zur Vorbereitung des Eisens für den Drahtzug diente, aber auf dem man auch Ambosse, Schraubstöcke usw. zum Verkauf anfertigte; endlich ein Zeughammer, welcher das Stabeisen in Drahtruten ausreckte.

Sobald das Hüttenwerk in die Hände der Bergverwaltung übergegangen war, nahm sich seiner ganz besonders der Geheime Oberfinanzrat Graf von Reden an, der das Werk nicht nur zu hoher technischer Vollkommenheit brachte, sondern es an die Spitze der deutschen Eisenindustrie zu stellen vermochte, so daß es von jetzt ab nicht nur die Schule für die Eisenhüttenleute der gesamten Provinz, sondern von ganz Deutschland und selbst in vielen Beziehungen auch vom Auslande wurde.

Der Mangel an Absatz von Draht bestimmte bald dazu, den Drahtzug aufzuheben und nur die Frischfeuer und einen Zeughammer in Jedlitze bestehen zu lassen. Da indessen die vorhandenen sieben Frischfeuer nicht ausreichten, den Bedarf an Stabeisen zu decken, so wurde 1784 ein viertes Werk angelegt in Demiohammer, welches das Gefälle von dem Himmelwitzer Bache entnahm, an dem bereits eine Mehl- und eine Brettmühle lagen. Die Königlichen Forsten lieferten auch dort das Holz.

Bis zu seinem Tode 1786 hatte Friedrich der Große stets ein persönliches Interesse für dieses Werk bewiesen, welches ihm in den schweren Kriegszeiten so großen Nutzen ge-

Digitized by Google

schaffen hatte, denn auch nach dem glücklichen Abschluß der drei Schlesischen Kriege war Kugelguß ein wichtiger Betriebszweig geblieben. 1783 goß man Kanonen und errichtete 1785 eine Bohrhütte zum Ausbohren von Geschützen.

Das Werk wurde auch von den späteren preußischen Herrschern der besonderen Beachtung gewürdigt. 1789 besuchte es König Friedrich Wilhelm II. mit dem Kronprinzen, 1839 Prinz Friedrich von Preußen.

In den ersten hundert Jahren seines Bestehens wechselten, wie überall im Lande, vielfach die günstigen und die ungünstigen Verhältnisse für die Eisenerzeugung. Da die Hütte auf die Forstwirtschaft hinsichtlich des Holzbezugs zur Verkohlung angewiesen war, so mußte sie auch eine bestimmte Menge von Holz zu angemessenen Preisen zur Verfügung haben. Es war daher ganz gerechtfertigt gewesen, daß Friedrich der Große durch einen 1755 vollzogenen ersten Etat ein bestimmtes jährliches Quantum und die Preise für das Holz festsetzte. Freilich änderte sich dies mit dem Todesjahr des großen Königs 1786. Die Steigerung der Holzpreise nahm beständig zu. Die Werke empfanden die infolgedessen gesteigerten Anforderungen des Forstes sehr drückend, um so mehr, als ihnen auch der eigene Schlag entzogen wurde und die Preise ganz nach der allgemeinen Taxe berechnet wurden. Es wurde, da Forst und Hütte unter verschiedenen Verwaltungen standen, selten die nötige Rücksicht auf die Rentabilität beider Zweige genommen. Ja es wäre wahrscheinlich überhaupt oft ein rentabler Betrieb unmöglich geworden, wenn nicht die Nähe der Holzschläge in den Forsten einen sehr geringen Anrückelohn erfordert hätte und durch Verbesserung der Betriebsvorrichtungen und größte Sparsamkeit ein Gleichgewicht erzielt worden wäre. Es war dies übrigens keine Ausnahme; auch in anderen Gegenden, so im Harze, wurden zu gewissen Zeiten die Eisenhüttenwerke als die besten Verwerter des Holzes angesehen, dann aber wieder wurde den Hüttenwerken das Holz so sehr verteuert, daß der Forst allein den Gewinn zog. Es wurden daher auch für Malapane stets wieder neue Verfügungen erlassen, so z. B. im Jahre 1838 durch die Staatsminister von Ladenberg und von Alvensleben, wonach den königlichen Hüttenwerken der Provinz Schlesien die Benutzung der ihnen nahegelegenen Schläge in den königlichen Forsten bis zur Deckung ihres Bedarfs vorzugsweise überlassen werden sollte. Aber auch das änderte sich im Laufe der Zeit, und als das Werk sein hundertjähriges Jubiläum feierte, war man nicht ohne Sorge, ob sich der Betrieb des Hochofens mit Holzkohle noch aufrecht erhalten ließ. Das Holz wurde stets in dem Walde in Meilern verkohlt.

Die Eisenerze waren bis zur Beendigung des Siebenjährigen Krieges im wesentlichen nur Wiesenerze, welche wegen ihres Phosphorgehalts sehr geeignet waren, ein für die Munition gutes Roheisen zu erzeugen, welches unmittelbar aus dem Hochofen vergossen wurde. Seit man aber vom Jahre 1765 an auch ein für das Verfrischen taugliches Roheisen erblasen wollte, konnte man naturgemäß diese phosphorreichen Erze nicht verwenden und man mußte sich in die Gegend von Tarnowitz wenden, wo phosphorärmere Brauneisenerze in der Triasformation in großer Menge aufgedeckt worden waren. Erst im Jahre 1775 gelang es, bei Tarnau ein den Tarnowitzer Erzen ähnliches Lager von tonigen Brauneisenerzen aufzufinden, welche nunmehr eine erhebliche Grundlage des Malapaner Hochofenbetriebes wurden. Als aber auch diese Erze allmählich seltener und ärmer wurden, fand man glücklicherweise auf einem an Tarnau angrenzenden Gute Großstein ein neues Lager von sehr guten Eisenerzen, welche von nun an von dort aus bezogen wurden. Man konnte im Jahre 1795 sogar diese Großsteiner Erze für sich allein verhütten. Endlich fand man an der an Polen angrenzenden Seite Schlesiens in dem Kreuzburger Kreise eine reiche Quelle von Toneisenstein. Diese wurden seit 1780 ausgebeutet. Freilich waren diese Förderungen 4 bis 5 Meilen vom Werke entlegen und die Erze mußten mit Fuhren herangeschafft werden. Man setzte daher 1785 einen Hüttenpächter ein, welcher unter der Oberaufsicht des Hüttenamtes blieb. Indessen seit 1828 wurden diese Erze infolge der erhöhten Holzkohlenpreise ebenfalls zu teuer, und man verzichtete auf ihre Verwendung, wandte sich vielmehr wiederum den Tarnauer Erzen zu.

Es gelang, durch zweckmäßige Gattierung verschiedener Eisenerze nicht nur geeignetes Roheisen für Graugußwaren, sondern auch für Hartwalzen, welche bald einen Weltruf gewannen, zu erblasen.

Das Material-Roheisen für die Frischfeuer konnte, nachdem seit 1805 ein einziger, wenn auch größerer Hochofen in Betrieb gesetzt war, nicht in ausreichender Menge erzeugt werden, mußte vielmehr, wenigstens zum größten Teil, von benachbarten Privathütten angekauft werden. Vorübergehend lieferten auch die fiskalischen Kokshochofenwerke einen Teil des Roheisens. Der steigende Preis der Holzkohle bewirkte im übrigen, daß man so viel wie möglich auf Steinkohlen übergriff und diese zu allen Feuerungen, wie Schmied- und Zeugfeuern usw., verbrauchte, ja man benutzte Koks auch als Zusatz zur Holzkohle.

Die beiden zuerst erbauten Hochöfen hatten einen etwa 8 m hohen Kernschacht. Erst nachdem Graf von Reden eine Reise durch England

gemacht hatte, und der 1784 nach Oberschlesien berufene Baumeister J. F. Wedding 1790 ebenfalls England bereist hatte, wo er eine Gebläsemaschine und ein eisernes Hammergerüst für Malapane bestellte, wurden erhebliche Verbesserungen vorgenommen, und es wurde der bis dahin viereckige in einen runden Kernschacht verwandelt, und der eine Hochofen, welcher nur noch in Betrieb blieb, auf über 9 m erhöht. Im Jahre 1791 wurde das in England bestellte Zylindergebläse nebst Windregulator aufgestellt, welches die bis dahin in Betrieb gewesenen hölzernen Balgen ersetzte, und nun stellte man auf Anregung Weddings die ersten Versuche mit Koks an, welche bekanntlich dazu führten, im Jahre 1793 den Plan zum Bau eines Kokshochofens in Gleiwitz zu entwerfen und zur Ausführung zu bringen. Im Jahre 1793 wurde das alte Balgengebläse beim Ofen Nr. 1 ebenfalls kassiert und durch ein neues Gebläse von drei Balgen ersetzt, und nun blies man in beiden Hochöfen gleichzeitig. Erst im Jahre 1821 wurde der kleine Ofen ganz eingestellt, und beide Hochöfen durch einen neuen größeren und weiteren Hochofen ersetzt.

Die Gießerei war ursprünglich nur auf Munition gerichtet, und der vorerwähnte Oberforstmeister Rehdanz war selbst der praktische Lehrer in der Formerei hierfür. Erst vom Jahre 1790 an wurden auf Veranlassung des Ministers von Reden an Stelle der neben der Munition gegossenen einfachen Kessel, Töpfe und dergl. auch Dampfmaschinenteile, Brücken, Räder, Ketten, Öfen, Gitter, Schalen und dergl. gegossen. Bei der Übergabe an das Oberbergamt lieferten die Hochöfen jeder durchschnittlich kaum 150 Ztr. Roheisen, und die höchste Fabrikation bei einem Frischfeuer betrug etwa 30 Ztr. Stabeisen. Beides ging nun erheblich in die Höhe. Der Minister von Reden kümmerte sich ebenso wie seinerzeit Rehdanz eingehend um die Gießerei. Es wurden unter seiner Leitung während einer längeren Anwesenheit eine Menge von Verbesserungen vorgenommen. Der Absatz war indessen nicht bedeutend, so daß seit dem Jahre 1805 nur noch in den Jahren 1811, 1813 und 1814 beide Hochöfen gleichzeitig betrieben werden konnten. Vielleicht war daran auch der immer mehr hervortretende Holzkohlenmangel schuld. Ein kräftiges Doppelzylindergebläse wurde 1822 mit dem neuen Hochofen in Betrieb gesetzt.

Hatte man früher nur auf Bestellung gearbeitet, so wurde nunmehr auch für das Magazin, d. h. auf Lager gegossen. Sodann bot die Errichtung einer Maschinenwerkstätte eine gute Gelegenheit, die angefertigten Gußwaren selbst weiter zu verarbeiten. Diese Werkstätte wurde stetig erweitert, namentlich in den Jahren 1848 bis 1850, und man stellte anfangs landwirtschaftliche Maschinen, später alle anderen Arten sowohl von Antriebsmaschinen als Werkzeugmaschinen dar.

Die Schwierigkeit, aus dem Vorherde des als Sumpfofen zugestellten Hochofens selbst das Eisen zu schöpfen, führte zur Einrichtung eines besonderen Schöpfherdes, welcher nach Art der kommunizierenden Röhren mit dem Hochofenvorherde verbunden war.

1834 ging man dazu über, den Wind zu erhitzen. Anfangs geschah dies durch Umlegung von eisernen Röhren um die Gicht des Hochofens. Das bewährte sich indessen nicht, und man ging dazu über, auf der Gicht einen Hosenröhrenapparat zu errichten. Die Ergebnisse beim Betriebe mit heißer Luft waren ungemein günstig; denn man sparte erheblich an Kohlen und konnte den Holzkohlengichten Koks zusetzen. Der erste Versuch gelang sofort vollständig, nachdem man die Windpressung gesteigert hatte.

Zahlreiche Versuche und Verbesserungen wurden bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts beim Hochofenbetriebe gemacht; so wurde lufttrockenes rohes Holz, ein Zusatz von Frischschlacke, Zusatz von rohem Basalt versucht. Auch in der Gießerei machte man eine Menge von Versuchen. So wurde der Kuppelofen, welcher 1814 errichtet worden war, mit heißem Winde betrieben. Er hatte zwei einander gegenüberstehende Formen, einen Schöpfherd und einen Erwärmungsapparat in der Rauchabführungsesse. Nicht minder arbeitete man bei der Erzeugung des schmiedbaren Eisens mit Verständnis auf Ersparnisse und Verbesserungen hin, namentlich nachdem 1788 zwei Frischer vom Harze namens Spindler herbeigezogen waren. 1791 wurde ein großer Hammer aus England bezogen, 1799 versuchte man sich mit der Weißblechfabrikation in Jedlitze, baute 1805 daselbst das erste Blechwalzwerk, auf dem zuerst die Eisenbleche für die Verzinnung, dann besonders Zinkbleche hergestellt wurden; auch Draht wurde in Jedlitze gezogen, aber auch diese Fabrikation wurde 1780 eingestellt. Die schöne große Kettenbrücke über den Fluß in Malapane, welche 1827 vollendet wurde und bei 30 m Spannweite mit gegossenen gotischen Portalen versehen ist, war ein Erzeugnis der Maschinenfabrik.

Die Frischfeuer wurden 1817 bis 1828 ganz umgebaut, erhielten zweckmäßige Gebläse und erhitzten den Wind durch die Abhitze der Feuer. Die Stahlfrischerei, welche 1785 bis 1789 versucht war, wurde nicht wieder aufgenommen.

Im Jahre 1809 wurde die Gewehrfabrikation eingeführt und brachte jene große Reihe von Frischversuchen zuwege, welche in Karstens „Eisenhüttenkunde“ eingehend beschrieben sind. Dieser Betriebszweig leistete in den Freiheitskriegen große Dienste, wurde aber mit dem Krascheower Werke nach Beendigung derselben an die Militärverwaltung abgegeben und 1851 ganz eingestellt.

Digitized by Google

Malapane war die Pflanzstätte der gesamten preußischen Eisenindustrie geworden. Fast alle Eisenhüttenleute hatten hier ihre Erziehung genossen, und die um die Mitte des 19. Jahrhunderts durch den Übergang zur Steinkohlen- und Koksverwertung aufblühende rheinisch-westfälische Eisenindustrie hatte ebenfalls ihre grundlegenden Erfahrungen hier gesammelt. Die höchste Blüte erreichte das Werk, als sein Leiter Ludwig Wachler, welcher bereits 25 Jahre im Dienste der oberschlesischen Eisenindustrie stand, 1850 Oberhütteninspektor in Malapane wurde.*

Die Zeiten hatten sich indessen geändert. Die Holzkohle, welche man um die Mitte des 19. Jahrhunderts noch für unentbehrlich für die Herstellung guten Roheisens im Hochofen und guten schmiedbaren Eisens im Frischfeuer hielt, ließ sich einerseits nicht mehr in genügenden Mengen beschaffen, anderseits wurde nach Erfindung der Flußeisenverfahren die gute Beschaffenheit des Holzkohleneisens auch auf andere Weise, wenigstens für die meisten Verwendungsarten, vollkommen erreicht.

Wachler starb am 26. Februar 1865. Man darf sagen, daß mit dem Tode Wachlers die Blütezeit des Werkes vorbei war. Er mußte es noch erleben, daß die Frischfeuer in Dembiohammer zum Erliegen kamen. Bald nach seinem Tode wurden auch die in Jedlitze und Malapane kaltgelegt. Der Holzkohlenhochofen fristete sein Dasein bis 1872. Man führte 1871 zum Ersatze die Erzeugung von Temperguß, namentlich für Räder zu kleinen Förderwagen über und unter Tage, ein und machte Malapane zu einer Maschinenbau- und Reparaturwerkstätte für die fiskalischen Berg- und Hüttenwerke Oberschlesiens, welche die großen Maschinenwerkstätten in Gleiwitz ergänzte. Als solche stellte sie bereits 1864 die nach dem Entwurf des Verfassers ausgearbeiteten Eisenteile für die erste Bessemeranlage in Königshütte dar und zeichnete sich auch später durch vorzügliche Leistungen aus. Diese Stellung hat Malapane bis zum heutigen Tage mit Erfolg bewahrt. Mehrfach trat die Frage des Verkaufs von seiten des Fiskus in den Vordergrund, das 7. Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts war dem Verkauf fiskalischer Werke besonders günstig. Man sah ein, daß Private mit günstigeren ökonomischen Erfolgen arbeiten konnten, als der Staat mit seiner schwerfälligen Verwaltung, man übersah dabei aber den großen Nutzen der Staatswerke als Bildungsanstalten. Groß war die Neigung der Privatleute nicht, ein so ungünstig gelegenes Werk zu kaufen, und so unterblieb der Verkauf. Obwohl allerdings die Lage sehr ungünstig ist, weil die Frachten des Roheisens und der Kohlen sehr hoch sind und das Werk auch von den Verbrauchsstätten der gebauten Maschinen und Einrichtungen weit entfernt liegt, so hat das Werk es doch verstanden, durch vortreffliche Arbeiten, saubere und gediegene Ausführung der ihm erteilten Aufträge und pünktliche Lieferung selbst in den Zeiten tiefen Niedergangs der Eisenindustrie sich erhalten und dem Staat Überschüsse abliefern zu können.

Seit 1902 stehen Gleiwitz und Malapane unter einem gemeinsamen Direktor.

Jedenfalls kann jetzt nach 150 Jahren seines Bestehens das Werk mit Stolz auf seine ruhm- und segensreiche Vergangenheit zurückblicken.

* Außer den vorzüglichen Schriften dieses großen Metallurgen selbst vergl. man: Dr. Fechner: Geschichte des schlesischen Berg- und Hüttenwesens bis 1806 in der „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preußischen Staate"; Wedding: Johann Friedrich Wedding, „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes" 1899, und desselben: Jugenderinnerungen aus Oberschlesien, „Zeitschrift Oberschlesien" 1902.

Die elektrothermische Erzeugung von Eisen und Eisenlegierungen.

Von Professor Dr. **B. Neumann** - Darmstadt.

(Fortsetzung von Seite 688.)

(Nachdruck verboten.)

Verfahren von Héroult.

Paul L. Héroult gelang es schon im Jahre 1900, in seinem Apparat betriebsmäßig Eisenprodukte auf elektrothermischem Wege zu erzeugen. Die ersten größeren Versuche wurden bei der Société électrométallurgique française in Froges ausgeführt. Héroult benutzt verschiedene Apparate, je nachdem Roheisen oder Stahl erzeugt werden sollen. Die Apparate haben dabei mehrfache Wandlungen durchgemacht. Der Hochofen zur Erzeugung von Rohmetall in seiner letzten Form (Französ. Pat. 733 040, 1903) zeigt folgende Konstruktion (Abbild. 13):* Der Ofen

* „Electrochem. Industry" 1903, I, 467.

Digitized by Google

besteht aus einem Kohlentiegel *B*, der mit der Stromleitung *S* verbunden ist; *CC* sind die Schachtmauern aus feuerfestem Material, *E* der Schlackenstich, *D* der Eisenstich. Der Ofenschacht wird mit Koks gefüllt gehalten; der Kohlenblock *G* ist mit der Stromquelle *T* verbunden; es tritt Strom in die Kokssäule über, die dann wie eine Elektrode wirkt. Das Erz tritt durch den Kanal *A* ein, und zwar in halbgeschmolzenem, weichem Zustande, mischt sich mit dem Koks und sinkt in der Mitte der Kokssäule in den Schmelzraum; es wird auf dem Wege nach dem Tiegel vollständig reduziert. Der Kohlenblock *F* erhält nicht direkt Strom, sondern nur durch die Kokssäule von *G* aus; um seine Enden entwickelt sich eine intensive Hitze. Die entweichenden Gase gehen durch *A* in einen Ofen, in welchem die Erze in den halbgeschmolzenen Zustand übergeführt werden. Der Ofen ist speziell bestimmt zur Darstellung von Roheisen, Ferrosilizium oder Ferromangan. Im allgemeinen stellt Héroult Roheisen nur bei vorhandenem Kraftüberschuß her; er beschränkt sich hauptsächlich auf die Erzeugung von Stahl aus Roheisen, welches auch auf dem gewöhnlichen Wege hergestellt sein kann.

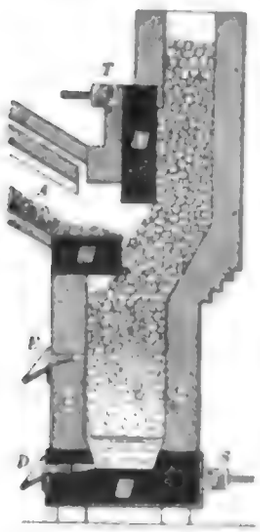


Abbildung 13.

Héroult sowohl wie einige andere Erfinder führen nun den Stahlprozeß in der Weise aus, daß sie Roheisen und Stahlschrott einschmelzen. Wir haben es also mit einer Art Martinverfahren zu tun, ausgeführt in einem elektrischen Ofen. Um nun nicht das fertige Metall durch Kohlenstoffaufnahme aus den Elektroden zu verderben, arbeiten auch andere Erfinder, die einen besonderen Raffinierofen mit Kohlenelektroden betreiben, nach dem Vorschlage De Lavals in folgender Weise, die am besten aus Abbildung 14 zu ersehen sein wird.* In den mit feuerfestem Material ausgesetzten Ofen *a* läßt man aus dem elektrischen Reduktionsofen Rohmetall und Schlacke einfließen oder man setzt flüssiges Roheisen und Schrott in genau berechneter Menge ein; in letzterem Falle ist noch für eine besondere Schlackenbildung zu sorgen. Die Elektroden *b b* werden in das mit Schlacke bedeckte Metallbad nur soweit eingesenkt, daß zwischen Metall und Elektrode noch eine dünne Schlackenschicht bleibt. Durch Reguliervorrichtungen *i i h h g g* werden die Elektroden so weit heruntergelassen, daß der Widerstand der Schlackenschicht zwischen den beiden Elektroden größer ist als der zwischen Elektrode und Metall. Durch Beobachtung der Voltmeter

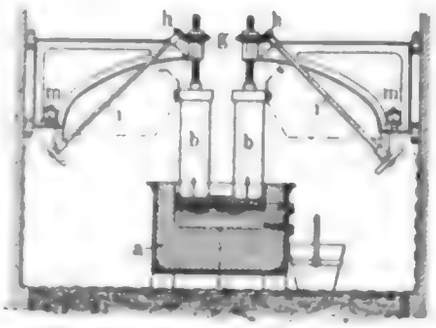
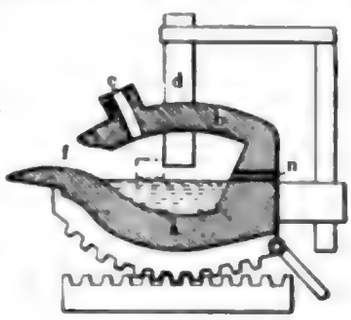


Abbildung 14.

m m, die, wie die punktierte Linie andeutet, einerseits mit den Elektroden, anderseits mit dem Metallbad in Verbindung stehen, ist dieser Zustand leicht konstant zu halten. Der Strom geht dann in der Richtung des Pfeils von der einen Elektrode durch die stark erhitzte Schlacke in das Metallbad, durchfließt dieses und tritt dann durch die Schlacke zur andern Elektrode über. Ein Lichtbogen entsteht in diesem Falle nicht, immerhin wird das Metallbad so hoch erhitzt, daß eine ausgezeichnete Raffination des Metalls möglich ist. Bei Ausführung des Schrottprozesses setzt man zur Bildung von Schlacke Kalk und Quarz hinzu.



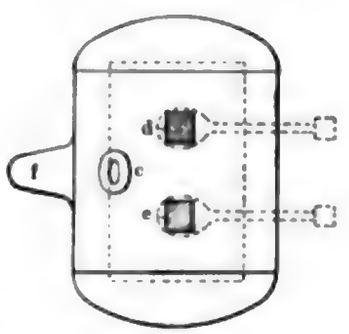


Abbildung 15 und 16.

Héroult hat nun einen Apparat von besonderer Form für diese Raffination konstruiert, der in Froges und in La Praz praktisch erprobt wurde. Der Apparat (Abbildung 15 und 16) ähnelt in seiner äußeren Form am meisten dem Wellmanschen kippbaren Martinofen. Der elektrische Kippofen* besteht aus einem Herd *a* und dem Deckengewölbe *b*, welches eine schmale Esse *c* trägt und zwei Öffnungen aufweist, durch welche die

* „Electrochem. Industry" 1903, I, 449. Amer. Patent 721 708.

* Amer. Patent 707 776.

Digitized by Google

beiden Elektroden *d* und *e* eingeführt werden. Der Boden des Ofens ist gewölbt. *f* ist der Ausguß, durch welchen beim Neigen des Ofens das Metall abfließt.

Die Elektroden sind an einem Halter an der Rückwand des Ofens befestigt, letzterer kann durch ein Zahnrad gehoben und gesenkt werden. Die Elektroden stecken in einer Metallhülle, umgeben von Kupferkeilen, die durch Schrauben und Spindeln angezogen werden können. Die beiden Elektroden sind hintereinander geschaltet.

Der Héroultsche Kippofen hat aber, zum Unterschied von den anderen Raffinieröfen, in der Rückwand Winddüsen *n*, wie ein Bessemer-Konverter, diese sind so angeordnet, daß der Wind auf das Bad bläst; sie tauchen unter, wenn der Ofen rückwärts geneigt wird. Die Neigung des Ofens und die Bewegung der Elektroden geschieht durch eine hydraulische Vorrichtung. Abbildung 17 zeigt eine photographische Außenansicht des in La Prax in Betrieb befindlichen Kippofens.[*] Derselbe faßt Chargen von 3 t und erhält Wechselstrom von 4000 Amp. bei etwa 60 Volt zugeführt. Ein ähnlicher Ofen ist in Schweden auf einem Werke zwischen Granbergsdal und Kortfors (Nora—Karlskoga-Bahn) in Betrieb. Anderseits soll auf einem Thomaswerke das Verfahren in einem 600 P.S.-Ofen mit 5 t-Chargen zur Ausführung gelangen, wobei eine Gichtgasmaschine die Kraftquelle bilden wird. Nach Angabe des Erfinders werden in Frankreich nach seinem Verfahren mit kaltem Schrott täglich 6 bis 7 t, in Schweden fast ebensoviel erzeugt.

Abbildung 17.

Zum richtigen Verständnis der Arbeitsweise sind noch einige Ausführungen wichtig, die Héroult selbst gibt: Eisenabfälle mit oder ohne Roheisen werden in dem elektrischen Ofen selbst eingeschmolzen oder in denselben in geschmolzenem Zustande aus einer Gießpfanne, aus einem Wellmanschen Kippofen oder einem Konverter eingegossen. Die Hauptsache dabei ist, daß das geschmolzene Metall überblasen (überoxydiert) und schlackenfrei ist. Man bedeckt dasselbe dann mit einer künstlichen Schlacke und läßt den Strom hindurchgehen, welcher nur den Zweck hat, das Bad zu erhitzen ohne Hinzutritt einer Flamme oder oxydierender Einflüsse. Die erste Schlacke wird nachher abgegossen und neue Zuschläge eingesetzt, so daß sozusagen schließlich alle Verunreinigungen aus dem Bade herausgewaschen werden. Durch Zusatz von Kohlenstoff oder anderen Substanzen wird eine vollständige Desoxydation erreicht. Auf diese Weise werden Phosphor, Schwefel oder was man sonst will aus beliebigem Rohmaterial entfernt.

Verfahren von Keller.

Das Verfahren von Albert Keller gehört der Compagnie électrothermique Keller, Leleux & Cie. und wird ausgeführt in Kerrousse bei Hennebont und in Livet an der Romanche (Isère). Keller versuchte auch zuerst, in einem und demselben Ofen Erze direkt in Stahl zu verwandeln; da das aber nicht gelang, so zerlegte er den Prozeß ebenfalls in zwei Teile: Reduktion und Raffination, wie bei den alten Hüttenprozessen. Zu diesem Zwecke hat er, wie Abbildung 18 zeigt, zwei Öfen terrassenförmig aufgestellt,[*] von denen der obere eine Art Hochofen für die Erzreduktion vorstellt, während der untere zur Umwandlung des vorher erzeugten Roheisens in Stahl dient. Der Hochofen hat den Zweck, große Mengen Erz durchzusetzen und zu reduzieren, und zwar in ununterbrochenem Gange.

---

[*] „Electroch. Industry“ 1903, 449. „Zeitschr. für Electrochemie“ 1903, 9, 556 und 655.

[*] Keller: Iron and Steel Inst. 1903.

Digitized by Google

Keller vermeidet es, die Herdsohle als Elektrode auszubilden, weil er dann nach Belieben saures oder basisches Futter im Ofen verwenden kann. Zur leichteren Regulierung der Elektroden sind diese vertikal gestellt, jede einzelne läßt sich für sich allein heben oder senken. Es sind wenigstens zwei Gruppen von je zwei Stück Elektroden am Hochofen vorhanden; die zwei Elektroden derselben Gruppe sind parallel, die beiden Gruppen in Serie geschaltet. Die vier Elektroden gehen durch die Wände der Schmelzkammer, auf welche sich ein gemauerter Schacht

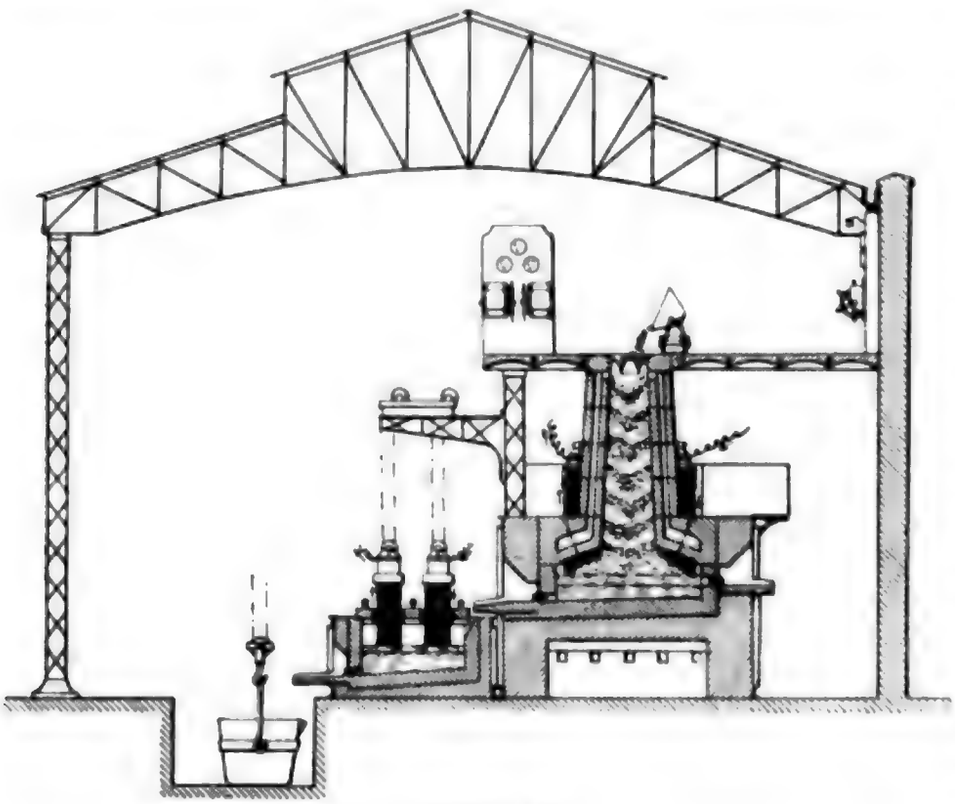


Abbildung 18.

aufsetzt, in den Erz, Koks und Zuschlag gegichtet werden. Die Herdsohle ist wie bei einem Martinofen hergestellt, sie ist etwas geneigt. Die Reduktion geschieht zunächst nur in der Nähe der Sohle, nach einiger Zeit wirkt aber auch das gebildete Kohlenoxyd auf das Erz, und die Reduktionszone rückt etwas weiter nach oben. Die Hochofengase werden abgesaugt und verbrannt, die dadurch erzeugte Wärme dient zum Vortrocknen von neuem Material. Nach einigen Stunden wird das Metall abgestochen und fließt in den vorgeheizten Raffinierofen, welcher schon geschmolzenes Material enthält. Sobald sich Schlacke im Stichloch des Hochofens zeigt, wird dasselbe verschlossen und die Schlacke durch ein besonderes Schlackenauge abgelassen. Man soll Metall von stets gleicher Zusammensetzung erhalten. Die Produktion des Hochofens reicht für zwei Raffinieröfen aus. Die Öfen erhalten Wechselstrom zugeführt.

Die Raffination des Rohmetalls wird in dem tiefer liegenden, ziemlich flachen Herdofen vorgenommen; dieser hat ebenfalls geneigte Herdsohle, und durch die Decke werden zwei Elektroden (oder mehrere Paare) eingeführt, in der Weise, wie es Abbildung 18 zeigt. Das Deckengewölbe hat auch noch andere Öffnungen zur Einführung von Material während des Prozesses. Nach Bertolus* wird in dem Raffinierofen sowohl der Erzprozeß wie der Schrottprozeß ausgeführt, d. h. im ersteren Falle erfolgt die Entkohlung des eingesetzten Rohmetalls durch Oxyde (Eisenoxyd, Erz), im andern Fall entkohlt man das Roheisen durch Zusatz von Schmiedeisenabfällen unter Zusatz von Kalk.

Durch mechanische Proben überzeugt man sich von dem Gange der Entkohlung. Bertolus war bei der Ausführung des letztgenannten Verfahrens zugegen. Der fertige Stahl wird dann in eine Gießpfanne abgestochen und der Ofen erhält eine neue Ladung Rohmetall. Keller macht nun darauf aufmerksam, daß man bei der Raffination die Elektroden nicht in die oxydierende Schlackendecke einführen dürfe, da die Elektroden sonst sehr schnell abgefressen werden, es wird Eisen aus dem Erz reduziert, und gekohltes Metall tritt in das Bad. Aus Abbildung 18 ist der Gang des Stromes durch die Elektroden und das Bad zu ersehen. Genauer gibt die Elektrodenstellung die Abbildung 19 wieder, welche eine Modifikation des Verfahrens zeigt; hier ist der Raffinierofen nicht mit dem elektrischen Hochofen, sondern mit einem gewöhnlichen Kupolofen verbunden, in welchem ein beliebiges Roheisen geschmolzen wird. Der Raffinierofen braucht infolge dieser besonderen Elektrodenstellung auch eine höhere Spannung, 50 bis 75 Volt, während der Hochofen mit 25 bis 30 Volt betrieben wird. Keller bestreitet auch den Nutzen einer Zufuhr gepreßten Windes

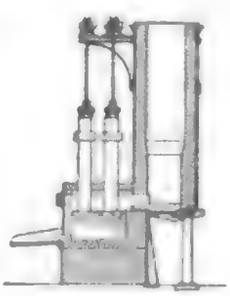


Abbildung 19.

* Bertolus: „Eclairage électr." 1902, 33, 45.

Digitized by Google

während des Prozesses (wie im Héroult-Ofen). Das Blasen müßte einen großen Elektrodenabbrand verursachen. Durch Regulierung der Elektrodenstellung läßt sich die Temperatur im Ofen beliebig regeln. Die Möglichkeit, mit höherer Hitze zu arbeiten als im Martinofen, und die Tatsache, daß man im elektrischen Ofen mit neutralem Heizmittel arbeitet, bedingen die besonderen Vorteile des elektrischen Raffinierofens.

Abbildung 20 zeigt eine photographische Aufnahme des Kellerschen Doppelofens in Livet. Der Hochofen liefert ungefähr 8 t Stahl in 24 Stunden aus Erz mit 55 % Eisen. Rechts, etwas tiefer, befindet sich der Raffinierofen, aus welchem eben ein Abstich von 3 t Stahl erfolgt. Arbeitet man nach dem Schrottprozeß, so lassen sich mit den beiden Apparaten 25 t Stahl in 24 Stunden herstellen. Der Erfinder denkt bei der Ausführung seines Verfahrens hauptsächlich an brennstoffarme Länder, wie Chile, Brasilien. Es sind deshalb von ihm Versuche mit chilenischen Erzen, mit neuseeländischen Titaneisensanden gemacht worden, die befriedigende Ergebnisse geliefert haben. Vor kurzem studierte ein Vertreter der kanadischen Regierung den Prozeß in Livet.

Abbildung 20.

Verfahren von Harmet.

Das Verfahren von Harmet bietet nach Besprechung der beiden vorhergehenden Verfahren prinzipiell nichts Neues mehr. Der Erfinder machte die Vorversuche in der Hütte der Fonderies, Forges & Acieries de St. Etienne. Wie derselbe dem Verfasser mitteilt, ist eine größere Anlage auf der Usine Electrométallurgique in Albertville (Savoyen) im Bau. Harmet* benutzt zur Erzeugung von Stahl aus den Erzen drei Öfen, die in der zu errichtenden Anlage, wie es die nachstehende Abbildung 21 zeigt, eingerichtet und angeordnet sind. Die drei Öfen sind unter sich verbunden. Der erste hochstehende Ofen dient als Röstofen zum Austreiben von Wasser, Kohlensäure und zum Schmelzen des Erzes; der zweite Ofen, der eigentliche Hochofen, zur Reduktion der geschmolzenen Oxyde, und der dritte, ein Herdofen, besorgt die Raffination des Rohmetalls. Die beiden ersten Öfen arbeiten kontinuierlich, der dritte, der Frischofen, wird nur von Zeit zu Zeit abgestochen. Der erste Ofen, der Kalzinateur, erhält als Beschickung Erz und Zuschlag, die Erhitzung erfolgt durch Gichtgase, welche aus dem Reduktionsofen stammen. Die halbgeschmolzenen Erze rutschen dann durch einen Kanal in den Reduktionsofen, welcher mit einem Chargiertrichter zur Aufgabe von Koks versehen ist. Der Koks kann vorgeheizt werden. Im oberen Teile des Schachtofens vollzieht sich nun die Reduktion, im unteren die Schmelzung. Damit das Niedersinken der Massen nach der heißeren Zone keine Schwierigkeiten macht, hat der Erfinder den Schachtofen unten erweitert. Weil ferner die Reduktion durch festen Kohlenstoff nur sehr langsam und mangelhaft vor sich geht, so sorgt der Erfinder für die Möglichkeit der Reduktion durch Kohlenoxyd. Er bläst in den Herd des Ofens verbrannte kohlensäurehaltige Abgase ein, die sich mit dem glühenden Koks zu Kohlenoxyd umsetzen. Die für die Reduktion und Schmelzung nötige Hitze wird durch den elektrischen Strom erzeugt, der durch mehrere Elektrodenpaare zugeführt wird. Die Anordnung der Elektroden ist aus den Abbildungen 22 und 23 ersichtlich. Der Hochofen besitzt einen Vorherd und eine Ablaufrinne für das Metall, außerdem einen Lürmannschen Schlackenstich. Das Metall sinkt auf den Boden, Schlacke und unreduziertes Erz schwimmen oben. Das Roheisen fließt nach dem „Regulator“ ab. Dieser Regulator ist der Raffinierofen, eine Art elektrischer Martinofen, dessen Einrichtung aus den Abbildungen 24 bis 26 zu ersehen ist. Die Er-

---

* „Compt. rend. de l'Ind. minérale“ 5, IV, 1902.

hitzung erfolgt durch zwei Kohlenelektroden. Die in Aussicht genommenen Frischprozesse sind dieselben wie im Martinofen, die Entkohlung des Rohmetalls soll durch Eisenoxyd erfolgen oder es kommt auch hier der Schrottprozeß in Anwendung. Man setzt bestimmte Mengen Eisenerze ein, läßt Eisen aus dem Reduktionsofen einfließen und beginnt das Frischen mit Hilfe des Lichtbogens; Eisen fließt kontinuierlich zu und drängt Schlacke hinaus, dann verschließt man den Zufluß, läßt stehen, nimmt Proben, macht Zusätze und sticht ab. Bei stark schwefelhaltigem Eisen sollen stark kalk- oder manganhaltige Schlacken zur Anwendung kommen.

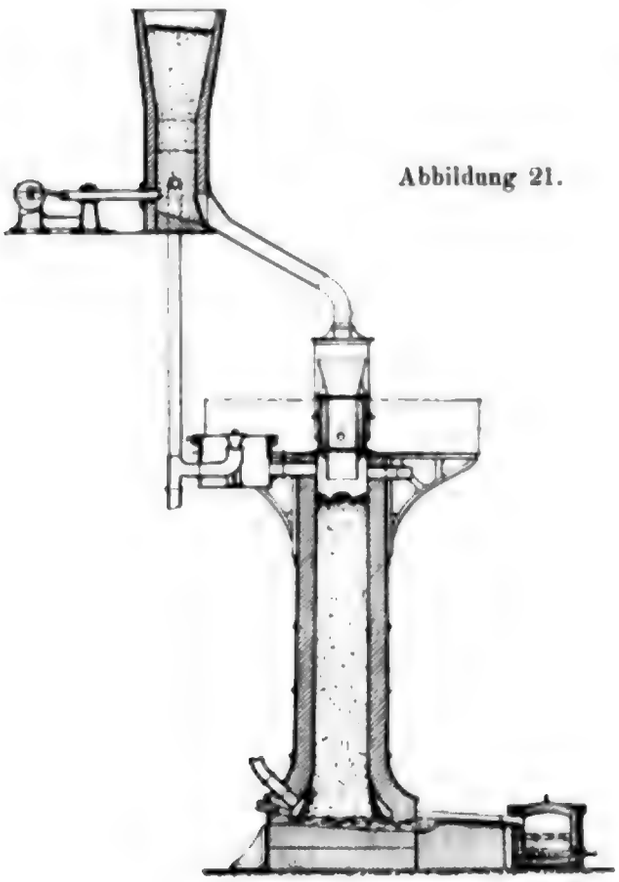


Abbildung 21.

Genauere Angaben aus der Praxis des Betriebes sind bisher nicht bekannt.

B. Verfahren ohne Benutzung von Kohlenelektroden.

Diese Verfahren bezwecken weniger die Gewinnung von Metall aus Erz, als die Erzeugung von reinen Stahlqualitäten oder Spezialstahlsorten. In technischem Maßstabe steht bis jetzt allerdings nur das eine dieser Verfahren in Ausübung, gerade dieses aber liefert Produkte von ganz ausgezeichneter Qualität.

Verfahren von Kjellin.

Im Mai 1899 beschloß der Werksbesitzer Benedicks, Gysinge (Schweden), einen elektrischen Ofen nach dem Vorschlage F. A. Kjellins zu bauen, der ohne Elektroden arbeitet. Der Ofen sollte die Unannehmlichkeiten vermeiden, die Kohlenelektroden und gekühlte Stahlelektroden mit sich bringen. Die schematische Zeichnung in Abbildung 27 und 28 zeigt die Einrichtung dieses elektrodenlosen Ofens.* Eine kreisförmige Rinne *a a* bildet den Ofen- oder Schmelzraum; sie ist oben durch Deckel *b b* abgedeckt. In der Mitte dieses Ringes befindet sich ein quadratischer Kern *c*, welcher aus

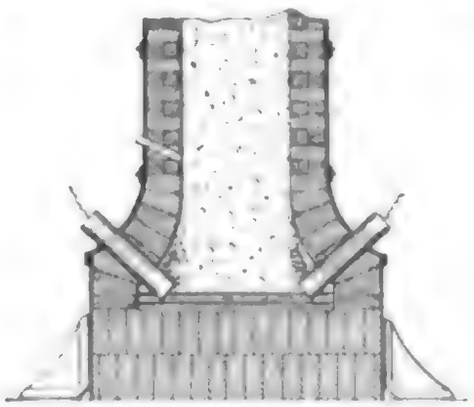


Abbildung 22.

dünnen weichen Eisenblechen zusammengesetzt ist und von einer Spule isolierten Kupferdrahtes *d d* umschlossen wird. Dieser Kern setzt sich außerhalb des Ofens weiter fort und bildet ein Rechteck, welches zum Ofenraum die Lage einnimmt, wie ein Glied einer Kette zu einem andern. Die Drahtspule ist mit den Polen einer Wechselstrommaschine verbunden. Geht Wechselstrom durch die Spule, so wird im Eisenkern Magnetismus erzeugt, der unaufhörlich seine Richtung und Stärke ändert, und welcher auch in dem im Ofenraum befindlichen Metall einen Wechselstrom erzeugt. Das Metallbad bildet nur eine einzige Windung rings um den Kern, und die Stromstärke im Bade wird fast dieselbe sein wie die im Generator erzeugte, multipliziert mit der Anzahl der Drahtwindungen der Spule. Man kann also an der Maschine hochgespannten Wechselstrom erzeugen, braucht keine energieverbrauchenden Elektroden und keine dicken Kupferleitungen und erhält im Ofen einen niedriggespannten Wechselstrom mit hoher Stromstärke. Die ganze Ofeneinrichtung stellt also einen Transformator vor, dessen Sekundärkreis der Ring von geschmolzenem Metall bildet. Als Ofenausfütterung wurden ursprüng-

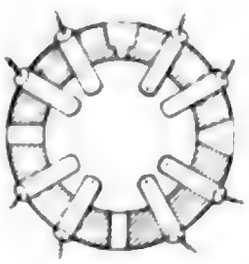


Abbildung 23.

* „Jernkontorets Annaler" 1902, 289.

Digitized by Google

lich Quarzziegel verwendet, um saures Futter zu haben; man hat aber auch Magnesitsteine benutzt.

Abbildung 24.

Abbildung 25.

Abbildung 26.

Der Betrieb des Ofens gestaltet sich wie folgt: Nach dem Abstich, bei dem mehr als die Hälfte des Ofeninhalts entleert wird, werden zuerst Roheisenstücke chargiert, dann wird so viel Schrott zugesetzt, wie die Erfahrung für das Gußeisen, dessen Gehalt an Kohlenstoff inzwischen schon gesunken ist, verlangt, um einen Stahl von gewünschtem Kohlenstoffgehalt zu bekommen. Nachdem alles geschmolzen und überhitzt ist, setzt man Ferromangan hinzu, überhitzt noch $^1/_2$ Stunde und sticht durch ein Loch im Mauerwerk (wie bei Martinöfen) ab. Das Chargieren geht in einfacher Weise dadurch vor sich, daß man die Deckel abhebt und die Beschickung einfüllt. Eine Photographie der Plattform des Ofens und der Arbeitsweise zeigt Abbildung 29. Versuche haben gezeigt, daß man aus Roheisen allein (schwedisches Holzkohleneisen offenbar) auch einen ausgezeichneten Stahl erhalten kann, wenn man die Dauer der Einwirkung verlängert, oder, bei größeren Öfen, durch lebhafte Luftzufuhr die Entkohlung beschleunigt. Der in dem Gysinger Ofen erzeugte Stahl ist, wie später gezeigt werden wird, von überlegener Qualität. Man stellt auch ausgezeichnete Spezialstahlsorten mit Chrom, Wolfram, auch mit Nickel und Mangan in den Öfen her.

Der erste kleine Ofen dieser Art war Ende Februar 1900 fertig; er faßte nur 80 kg. Mit einer Dynamomaschine von 78 KW. wurden nur 270 kg Stahlguß in 24 Stunden erzeugt. Ein wesentlicher Fortschritt gegen diesen ersten Ofen war ein größerer, im November 1900 errichteter Ofen von 180 kg Fassungsraum; er leistete mit 58 KW. an der Maschine in 24 Stunden 600 bis 700 kg Stahl. Eine Charge von 100 kg brauchte 3 bis 4 Stunden. Nach dem Brande der Gysinger Sulfitfabrik wurde die für jene ausgebaute Wasserkraft für das Stahlwerk benutzt. Eine 300 P. S.-Turbine mit direkt gekuppeltem Generator liefert den Strom; der neuere Ofen, der noch in Betrieb ist, faßt ungefähr 1800 kg; die Produktion berechnet sich auf rund 1500 t Stahl im Jahr. Die Spannung am Generator beträgt 3000 Volt. Der zuletzt gebaute Ofen gibt mit 165 KW. in 24 Stunden 4100 kg Stahl aus Roheisen und Eisenabfällen.[*] Würde das Roheisen geschmolzen eingegossen, so würde die Produktion auf rund 6000 kg steigen.

Abbildung 27 und 28.

Auf ähnlichem Prinzip wie Kjellins Ofen beruht eine Ofenkonstruktion von Schneider,[**] über deren praktische Benutzung jedoch nichts bekannt geworden ist. Die Schmelzung geschieht durch Induktionsströme. Der als Tiegel dienende ringförmige Kanal umschließt, wie bei Kjellin, den einen Schenkel eines aus Lamellen bestehenden Eisenrahmens, die wechselnde Erregung geschieht hier aber nicht in einer Wickelung durch eine besondere Dynamomaschine,

---

[*] Becker: „L'Ind. électroch." 1903.

[**] D. R. Pat. 130599. Engl. Pat. 7338. 1901.

Digitized by Google

Abbildung 29.

sondern der Rahmen selbst enthält eine Durchbrechung, in welcher ein Feldmagnet rotiert, wodurch ebenfalls ein beständiger Kraftlinienwechsel hervorgebracht wird.

Verfahren von Gin.

Das Prinzip des Verfahrens von Gin beruht darauf, einen dünnen Metallstrang durch Stromzufuhr zu erhitzen. Das Patent (Französ. Patent 263783) stammt bereits aus dem Jahr 1897, das Verfahren scheint aber nicht viel über das Versuchsstadium hinausgekommen zu sein. Jetzt wird allerdings berichtet, daß eine Anlage nach diesem Verfahren in Plattenberg im Bau sei, wo der Prozeß in einigen Monaten ausgeführt werden soll.

Sollen in flüssigem Roheisen elektrothermische Reaktionen ausgeführt werden, so entstehen große Schwierigkeiten, weil das Eisenbad kaum 200 Mikrohm Widerstand f. d. cm aufweist. Die vorher angeführten Verfahren erzeugen deshalb den Jouleschen Effekt in einer Lage aufschwimmender Schlacke, die wesentlich höheren Widerstand besitzt, oder man läßt einen Induktionsstrom durch das Bad gehen. Gin sieht in beiden Arten Stromausnutzung große Mängel und wendet deshalb einen Ofen* an, der aus einem sehr langen Kanal von geringem Querschnitt besteht. In diesen Kanal kommt geschmolzenes Gußeisen; die Enden des Kanals bilden Stahlblöcke, die innen mit Wasser gekühlt werden und welche die Stromzuleitung übernehmen. Beim Stromdurchgang wird so viel Wärme erzeugt, um die Masse in Fluß zu halten und die für die Raffinationsreaktionen nötige Temperatur zu erzielen. Der Ofen bildet mit dem mehrmals gewundenen Kanal sozusagen eine Art Glühlampe, dessen Faden aus geschmolzenem Metall besteht.

Für praktische Zwecke besteht der Apparat aus einem auf Rädern laufenden Wagengestell mit einem Aufsatz aus feuerfestem Material, in welchem die Kanäle A hin und her laufen; die Enden bilden die Stahlblöcke B (Abbildung 30 bis 33), welche durch die Schiene G Strom erhalten. Die Einrichtung für die Wasserkühlung der Blöcke zeigt Abbildung 31. Der Wagen wird unter ein Gewölbe gefahren, um die Ausstrahlung möglichst zu verhindern, die Stromquelle mit G verbunden und durch Trichter H Roheisen eingegossen. Auch Gin beabsichtigt, sowohl reinen Schrottprozeß, wie reinen Erzprozeß auszuführen. Wenn Roheisen oder Roheisen und Schrott eingeschmolzen ist, wird Erz eingeschaufelt, es entsteht ein leichtes Auf-

Abbildung 30 und 31.

Abbildung 32 und 33.

---

* „L'éclairage électr." 1904, 48. „Electroch. Industry" 1904, 20.

Digitized by Google

kochen, Kohlenstoff verbrennt, man setzt Spiegel oder Ferromangan zu, zieht schließlich die Schlacke ab und läßt das Metall bei *K* ab.

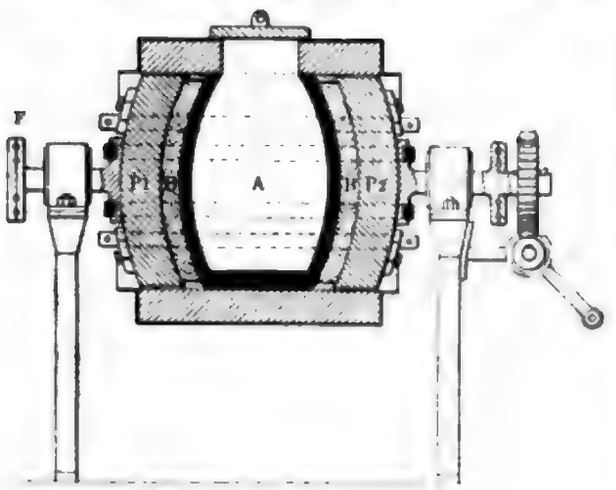


Abbildung 34.

Als bestes Material für das Ofenfutter wird reicher Bauxit oder Chromeisenstein empfohlen. Am zweckmäßigsten soll es sein, einen gemischten Erzschrottprozeß auszuführen. Betriebsergebnisse sind bisher nicht veröffentlicht.

Zum Schluß sei noch ein elektrischer

Tiegelofen von Girod

angeführt, welcher für Eisen und Eisenlegierungen bestimmt ist. Der Ofen* besteht, wie Abbildung 34 zeigt, aus einem Tiegel *A*, der durch einen ihn umgebenden Widerstand, bestehend aus einem Graphitgemenge *B*, erhitzt wird. Die Stromübertragung geschieht durch die Elektroden P_1 und P_2, die zu mehreren sternförmig um den Tiegel gruppiert sind. Der ganze Ofen ist um eine Achse drehbar. Die Stromzuleitung erfolgt über *F* nach den Polschuhen. Beim Anlassen des Stromes werden die Elektroden P_1 P_2 durch dünnen Eisendraht untereinander verbunden, der dann bei gewisser Stromintensität durchschmilzt. Ob mit dem Ofen irgendwelche Ergebnisse erzielt sind, ist nicht bekannt. (Fortsetzung folgt.)

* „Journ. de l'Electrolyse“ 1903, 163, 2.

Die Weltausstellung in St. Louis.

II. Das Gebäude für Berg- und Hüttenwesen.

Unser Spezialberichterstatter schreibt uns:

Das in dem Gebäude für Berg- und Hüttenwesen ausgestellte Material kann man am besten als eine mineralogisch-statistische Sammlung bezeichnen, da die Staaten, welche hier vertreten sind, sich meist darauf beschränkt haben, ihre Rohmaterialien vor Augen zu führen, und weniger wirkliche Erzeugnisse industrieller und technischer Tätigkeit zeigen.

Das im einleitenden Aufsatze* bereits dargestellte und nachstehend auch im Grundriß wiedergegebene Gebäude ist etwa 228 m lang und 160 m breit. Es macht besonders des Abends bei elektrischer Randlinienbeleuchtung einen recht guten Eindruck. Durchschreitet man aber am darauffolgenden Morgen das Innere des ausgedehnten Baues, so wird der Hüttenmann sehr enttäuscht sein, denn es ist nur eine einzige Walzwerksfirma vertreten. Auch der Bergmann wird seine Erwartungen auf neue Abbaumethoden und maschinelle Einrichtungen sehr herabsetzen müssen, dagegen findet der Mineraloge und Geologe eine außerordentlich interessante und reichhaltige Sammlung an Gesteinen aus allen Gegenden der Welt.

Im ganzen sind fünf besondere Gruppen eingehalten worden, nämlich: a) Arbeiten in Gruben, Tagbauen oder Steinbrüchen; b) Erze und Steine und deren Verwertung; c) Modelle, Landkarten und Bilder; d) Prozesse und Einrichtungen des Hüttenwesens; e) Literatur obiger Gebiete.

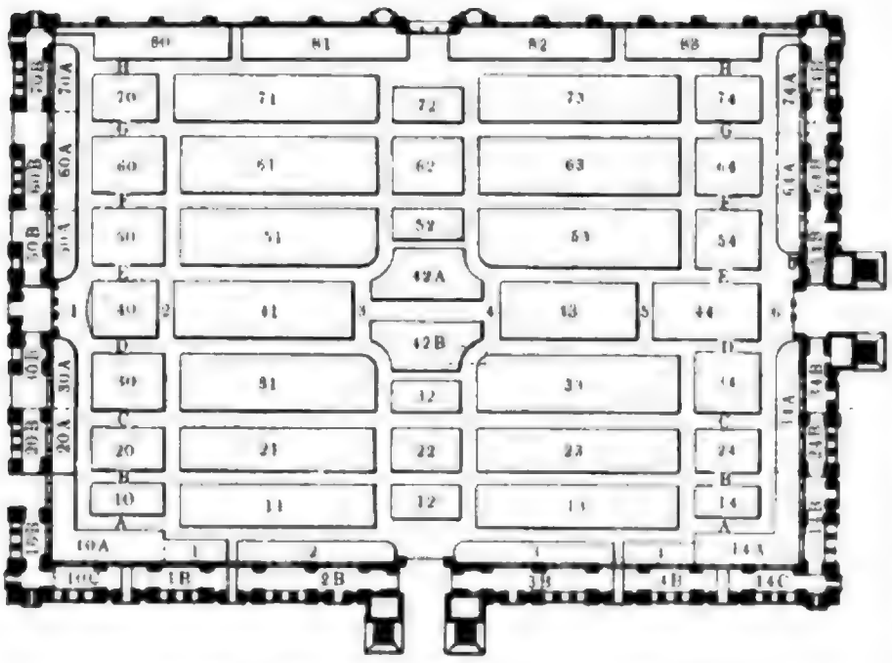
In Gruppe a hat die Regierung der Vereinigten Staaten als solche eine Art Ausstellung für sich, die aber trotzdem auf viele Plätze, teilweise nach Staaten-Rang, verteilt wurde. Darin sind besonders Erz- und Steinbrecher der Allis Chalmers Company von Chicago bemerkenswert, ferner Erzanreicherungsanlagen, Gesteinsbohrer, Tiefbohrer der Ölbranche, Seilbahnenmodelle, Bergwerksentwicklungen, Fördermaschinen und Aufzüge, Gebläse und Ventilatoren, Pumpen, Gaserzeuger und Wärmöfen, Gruben-Lokomotiven, Vermessungs-Instrumente, Hunte-Räder, Kohlen-Umladestationen, Brikettierungsapparate, Kohlensortier- und -Waschanstalten, Kohlenbrecher, Förderketten und -Bänder, Pulvermühlen usw.

Die Gruppe b umfaßt die Marmor- und Onyx-Industrie, Ton- und Terrakotta-Erzeugnisse, natürliche und Portland-Zemente, Diamanten in rohem, eingesprengtem und geschliffenem Zustande, feuerfeste Steine, Mosaike, Beton-

* „Stahl und Eisen“ Heft 8 S. 433.

konstruktionen, merkwürdigerweise auch Radium und Mineralien mit chemisch-aktiven Strahlungen, Granite und versteinerte Hölzer, sowie Sandsteine und Schiefer. Auch hier sieht man Kohlenbergwerksmodelle, daneben aber auch künstliche Dünger, Gasretorten, Spezial-Dachziegel, Gletscherschliffgesteine, Karborundum und andere Schleif- und Schmirgelsteine, Türkise und Bergkristalle, Anthrazite und Braunkohlen, Mineralwässer, Roh- und Feinöle, künstliche Steine, glasierte Ziegel, Asphalte, Nebenerzeugnisse von Koksöfen, Eisen, Kupfer, Silber, Gold, Bleierze usw.

In Gruppe c wird dieses technische „Ausstellungs-Stilleben“ fortgesetzt durch Tonfabrikationsmaschinen der American Clay Working Machinery Company von Bucyrus in Ohio, Modelle der Kohlengrube in Cleveland, einer Goldgrube in Kolorado, Reliefkarten von Neu-Mexiko, von Pittsburger Distrikten, Sammlungen von Landkarten und Photographien, und abermals Zerkleinerungsmaschinen, Zerpulverungsapparate usw.



Grundriß des Gebäudes für Berg- und Hüttenwesen.

Gruppe d ist eine Ausstellung von Erzeugnissen, welche einerseits den Verhüttungsprozeß darstellen, anderseits die Endprodukte dem Besucher vor Augen führen sollen. Man sieht hier Gießereieinrichtungen, Nickelstahlfabrikate, Stahlgußerzeugnisse, Roheisen, als besonders interessant ein Morgansches kontinuierliches Drahtwalzwerk, ferner in der Gruppe der Bethlehem Steel Works riesige hölzerne Kanonen, Panzertürme und anderes Artilleriematerial in mehr oder minder echter oder modellartiger Ausführung. Alles das reicht aber jedenfalls lange nicht an die großartigen Schaustücke heran, welche auf der Düsseldorfer Ausstellung im Jahre 1902 in den Pavillons von Krupp, Ehrhardt, dem Hörder Verein u. a. zu sehen waren.

In Gruppe e ist vieles geleistet worden und besonders das Geologische Institut der Regierung zu Washington sehr reichhaltig vertreten.

Um nun kurz auf die Ausstellungen der einzelnen Staaten selbst einzugehen, so seien nachstehend in alphabetischer Reihenfolge folgende genannt:

Alabama in Abteilung 72 bringt Kohlen, Koks, Quarze, Kalke, Eisenerze, Pyrite, und zeigt außerdem eine riesige Statue des „Vulkan“ in Gußeisen, die allerdings mehr durch ihre Größe als durch ihre Schönheit imponiert. Arizona in Abteilung 61 ist mit einer außerordentlich schönen und reichhaltigen Sammlung von Erzen und vielen Photographien für den Mineralogen sehr interessant. Ferner sind hier reine Gold-, Kupfer- und Blei-Masseln bemerkenswert. Auch Arkansas in Abteilung 61 sowie Kalifornien und Kolorado ebendaselbst bieten mehr ein mineralogisches Museum als eine industrielle Schaustellung.

In Abteilung 83 ist Georgia und Idaho, in 51 Indiana und das Indian Territory untergebracht. Jowa und Kansas erinnern schon etwas mehr an industrielle Tätigkeit. Kentucky in Abteilung 63 ist durch eine gut sortierte Ausstellung von Rohpetroleum bemerkenswert. Louisiana in Abteilung 51 hat nur wenig ausgestellt, Maryland dagegen einige interessante geologische Kollektionen.

Michigan, Minnesota und Missouri in Abteilung 31 könnten auch reichhaltiger vertreten sein, doch entschädigt dafür Montana in Abteilung 61 mit sehr schönen Erzen und anderen Mineralien. Nebraska in Abteilung 51, Nevada in Abteilung 81, New Jersey in Abteilung 21, New Mexiko in Abteilung 61 seien nur erwähnt.

Der Staat New York ist in Abteilung 21, Nord-Carolina in Abteilung 50 A, Nord-Dakota in Abteilung 51 vertreten. Ohio in Abteilung 20 ist schon etwas mehr als Industriestaat gekennzeichnet, ebenso Oklahama in Abteilung 51 und das goldreiche Oregon in Abteilung 80.

Pennsylvanien, das Rheinland und Westfalen der Vereinigten Staaten, nimmt die Abteilung 41 ein, doch ist seine ganze große Eisen- und Stahlindustrie, wenigstens was Walzerzeugnisse

Digitized by Google

und dergleichen anbetrifft, nicht unter den Ausstellungsgegenständen zu finden.

South Dakota hat in Abteilung 61, Tennessee und Texas in Abteilung 63 nur unbedeutend ausgestellt. Der Mormonenstaat Utah mit seinem interessanten Salzseegebiet hat in Abteilung 70 den Naturreichtum seines Landes sehr gut zur Darstellung gebracht, um so weniger würde man dagegen hinter der Ausstellung von Virginia in Abteilung 74a einen bereits vorgeschrittenen Industriestaat vermuten; dasselbe gilt auch für Washington in Abteilung 80. Schließlich sei noch Wisconsin und Wyoming in Abteilung 80 bezw. 51 nachgetragen, die ebenfalls mehr ihren Naturreichtum als ihre Industrie zeigen.

Aus dieser kurzen Zusammenstellung wird ersichtlich sein, daß auf dem Gebiete des industriellen Bergbaues, des Hochofenwesens oder gar der Stahl- und Walzwerkseinrichtungen und -Erzeugnisse nichts Besonderes zu sehen ist. Eine Reihe von Staaten, wie Connecticut, Delaware, Florida, Illinois, Maine, Massachusetts, Mississippi, New Hampshire, Rhode-Island, South Carolina, Vermont, West-Virginia, hat überhaupt nicht ausgestellt, trotzdem einige von ihnen sehr bedeutende Industrien haben.

Auch die fremdländischen Staaten haben sich aus praktisch naheliegenden Gründen mehr auf Schaustellungen von mineralischen Rohprodukten oder Modellen beschränkt. Unter den amerikanischen Staaten seien erwähnt Argentinien, Brasilien, Kuba, Kanada, Honduras, Mexiko, Peru, Venezuela und besonders Mexiko mit einer sehr beachtenswerten Mineraliensammlung.

Die europäischen Staaten haben Ausstellungsgegenstände gebracht, welche teils die Schönheit ihres Landes, teils dessen Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkte zeigen sollen. Belgien hat einige metallurgische Sondererzeugnisse, Koks, Zement usw., ausgestellt, Deutschland eine reichhaltige statistische Sammlung und die bekannten schönen Modelle der Zeche „Hibernia“, des westfälischen Kohlengebietes, viele Photographien, Gegenstände aus dem Gebiete der Arbeiterhygiene usw., England eine sehr reichhaltige Mineralienkammer und Bilder. Auch Frankreich ist in vielen Beziehungen gut vertreten, so mit statistischem und mineralogischem Material und auch mit feineren Stahlsorten. Italien stellt Marmorgattungen, Schwefel usw. aus, Österreich geologisch-statistisches Material. Ungarn ist gleichfalls vertreten und auch Portugal hat Mineralien ausgestellt. Sonst sind an ausländischen Ausstellungen noch nachzutragen: Ceylon, Ägypten, China und Japan. Letzteres ist bemüht gewesen, seine aufstrebende Kohlen- und Eisenindustrie den Amerikanern durch Steinsammlungen, Modelle von Kohlengruben, Bilder von Stahlwerken und Landkarten vor Augen zu führen.

Damit wäre der ganze Inhalt der berg- und hüttenmännischen Ausstellung in einer kurzen Übersicht zusammengestellt. Es ist eine Weltausstellung, aber keine Spezialausstellung. Der sie durchstreifende deutsche Hüttenmann wird manchen interessanten Eindruck mit nach Hause nehmen, insbesondere was Naturreichtum und Schönheit, oder auch Absonderlichkeit des Landes anbetrifft, jedoch auch mit einem gewissen Gefühl von Befriedigung wieder ins Vaterland zurückkehren, ohne vor dem amerikanischen Industriegespenst das Fürchten gelernt zu haben; und wenn er es bis jetzt getan hat, ohne das Land der begrenzten (nicht unbegrenzten) Möglichkeiten zu kennen, so wird er den Kulturweltkampf ruhig weiter sich abspielen lassen.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Neue Laboratoriumsapparate.

Von R. Nowicki.

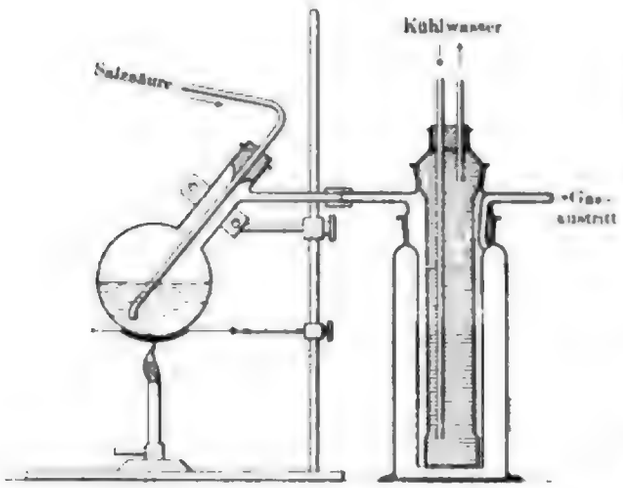
Apparat zur Arsenbestimmung.

Folgende Vorrichtung stellt eine neue Destilliervorlage dar, welche sich bei der Arsendestillation sehr gut bewährt hat. Sie besteht aus dem Kühler, der Scheidewand und dem eigentlichen Gefäß; die große Kühlfläche gestattet die vollständige Kondensation des Destillats. Die Destilliervorlage wird in nachstehend beschriebener Art verwendet.

Die salpetersaure Lösung* samt dem Unlöslichen des zu untersuchenden Lagermetalls oder Minerals wird mit konz. Schwefelsäure einige Male eingedampft, mit konz. Salzsäure aufgenommen und in den Destillierkolben gebracht. Nach Zusatz von 30 bis 40 ccm gesättigter Eisenchlorürlösung wird der Inhalt des Kolbens auf 250 ccm gebracht und mit Chlorwasserstoffgas vollständig gesättigt. Hierauf destilliert man unter lebhaftem Chlorwasserstoffstrom 125 ccm ab (bis zu der an der Vorlage angebrachten Marke). Nach

* Nach Fischer-Hufschmidt in Classen 1. Bd.

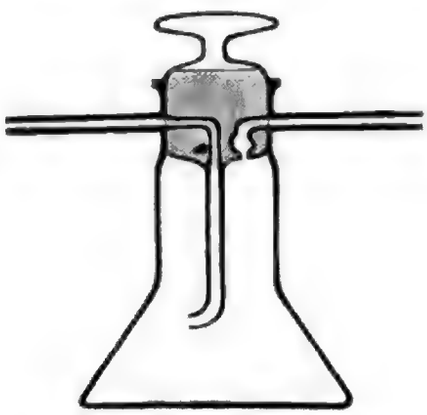
der Destillation wird der Kühler herausgenommen, die Flüssigkeit verdünnt und nach dem Verschließen der Kühleröffnung Schwefelwasserstoff eingeleitet.



Das Arsen kann als Arsensulfür oder jodometrisch nach vorheriger Neutralisation mit Natriumbikarbonat bestimmt werden.

Trockenfläschchen für Kohleneinwagen.

Da das Trocknen der Kohle an der Luft für genauere Bestimmungen nicht zulässig ist, weil unter dem Einfluß des Sauerstoffs Umsetzungs-



prozesse vor sich gehen, habe ich zur Vereinfachung des Trocknens im Wasserstoff- oder Kohlensäure-Strom nachstehend beschriebenes Trockenfläschchen herstellen lassen, welches statt der bisher benutzten Probegläschen mit Gummipfropfen und Schlauchverschluß der ausgezogenen Glasröhrchen zur Verwendung gelangt.

Der eingeschliffene Glasstöpsel hat ein Röhrchen als Verlängerung der einen Hahnbohrung angeschmolzen, welches den Gaszutritt vermittelt. Eine zweite Bohrung dient als Austrittsöffnung; diese ist sackförmig erweitert, um durch ein dort eingelegtes Asbestfilter das Entführen von aufgewirbeltem Probenstaub zu verhindern.

Der Verschluß des Apparats durch Drehen des Glasstöpsels nach beendetem Trocknen vor der Abwage ist ohne weiteres ersichtlich.

Vorrichtung zur Verhinderung des Übertretens von Druckflüssigkeit in die Verbrennungsröhren beim Entleeren der Gas-Meß- oder Sammelgefäße.

Die nebenstehend abgebildete Vorrichtung stellt eine recht zweckmäßige Neuerung dar. Das zu untersuchende Gas wird aus dem Sammel- oder Meßgefäß durch irgend eine Flüssigkeit in die Apparatenreihe (Absorptionsapparate, Verbrennungsröhren) gedrückt. Dabei kann es sehr leicht geschehen, daß die Druckflüssigkeit nach dem Austritt des letzten Gasrestes in eine der vorstehend genannten Vorrichtungen gelangt und dadurch zu Unzuträglichkeiten Veranlassung bietet. In dem erwähnten Apparat tritt das Gas und die eventuell mitgehende Flüssigkeit durch das linke Rohr ein und gelangt durch das unter der Kuppe offene Knierohr in das rechte Rohr und von dort zu den Bestimmungsapparaten, während das übertretende Wasser oder die sonst verwendete Flüssigkeit in das lange kommunizierende Gefäß tropft, welches einen vollständigen Gasverschluß abgibt. Es kann infolge der Länge des Gefäßes ohne Gefahr eines Gasaustritts mit bedeutendem Überdruck gearbeitet werden.

Die beschriebenen Apparate sind von der Firma Rohrbecks Nachfolger in Wien erhältlich.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Herstellung der Lehmform für einen Saugkorb eines mehrzylindrigen Senkbrunnens.

(Nachdruck verboten.)

Das in Abbildung 1 dargestellte fertige Gußstück *A* hat einen lichten Durchmesser von 3000 mm, eine Höhe von 1000 mm und eine Wandstärke von 22 mm. Da dasselbe als Saugkorb dienen soll, so sind an dem ganzen Umfang Schlitze *a* mit einem lichten Querschnitt von 10 × 100 mm vorgesehen, welche sich nach innen etwas vergrößern. Diese Schlitze sind auf der ganzen Höhe in sechs Reihen gleichmäßig verteilt, jedoch übereinander versetzt. In jeder Reihe befinden sich 95, in dem ganzen Saugkorb also 570 solcher Schlitze.

Bei der Herstellung dieses Saugkorbes kommt es in erster Linie darauf an, daß die Schlitze an ihren Begrenzungslinien keinen „Grat“ haben, wodurch ein Bearbeiten derselben mittels Hammer und Meißel vermieden wird. Hierdurch spart man bei der beträchtlichen Anzahl von Schlitzen eine ganz bedeutende Menge Arbeit und infolgedessen Auslagen an Löhnen.

Bei der Herstellung der Gußform verfährt man folgendermaßen: Zuerst werden die in Abbildung 2 und 3 dargestellten dreiteiligen Ringe *B* und B_1 im offenen Herd gegossen. Die Teilung derselben erfolgt in bekannter Weise beim Gießen durch in die Form gesteckte Bleche *C* (Abbild. 2), welche vorher entweder mit Schwärze bestrichen und getrocknet, oder mit einem Überzug von Öl versehen sind, auf welches sodann etwas Streusand geworfen wird. An den Teilungsstellen haben diese beiden Ringe mit Verstärkungsrippen und eingegossenen Schraubenlöchern versehene angegossene Lappen *b*, durch welche die drei Segmente später mittels der Schrauben *D* (Abbild. 3) zu einem Ganzen vereinigt werden. Außerdem befinden sich an beiden Ringen noch je neun Lappen *c* und c_1, welche die zur Verankerung der Mantelform *E* dienenden Schrauben D_1 (Abbildung 4 und 6) aufnehmen. In die Lappen *c* des unteren Ringes *B* ist zu diesem Zweck je eine Schraubenmutter eingegossen, während sich in denjenigen des oberen Ringes B_1 einfache Schlitze befinden. Drei von diesen Lappen des Ringes B_1 dienen außerdem zur Aufnahme der Hängeeisen beim Transport des Mantels *E* (Abbildung 4). Der zusammengeschraubte untere Ring *B* wird, nachdem man zwischen die Verbindungsstellen je ein etwa 5 mm starkes Blech C_1 (Abbildung 3) von ungefähr 150 mm Breite (Stärke des Mantels) und 1000 mm Länge (Höhe des Mantels) gebracht hat, wodurch derselbe in drei Segmente geteilt wird, auf die beiden Böcke *F* (Abbild. 4) gelegt, die Mantelschablone *G*, die sowohl unten wie oben von Schablonenarmen gehalten ist, gerichtet, und der Mantel in Stärke eines halben Steines (gew. Mauersteine) bis zur Höhe des Ringes B_1 aufgemauert, wobei die Schablone fortwährend herumgeführt wird. Nun bringt man den Ring B_1 darauf und zwar so, daß die Löcher für die Ankerschrauben genau senkrecht übereinander zu stehen kommen, und mauert auf demselben noch eine Schicht. Sodann werden

die $^3/_4$zölligen Ankerschrauben D_1 eingedreht und angezogen, wobei darauf zu achten ist, daß dieselben mit ihren oberen Enden nicht über die auf dem Ring B_1 liegende Steinschicht hinaus-

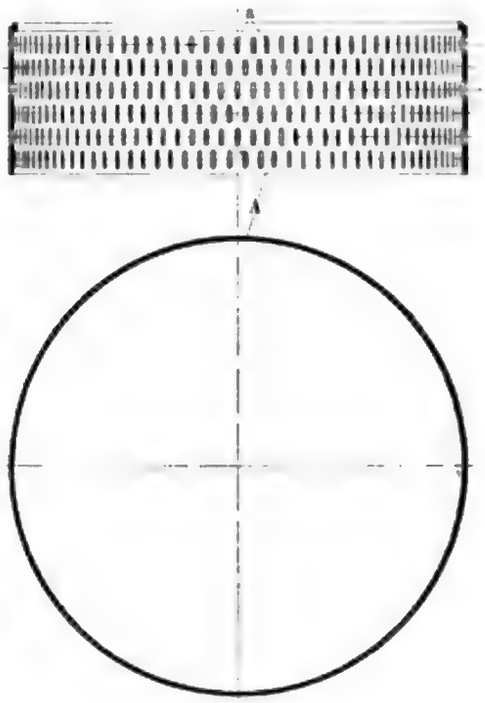


Abbildung 1.

ragen, da sie sonst später beim Auflegen der Deckplatte B_2 (Abbildung 6) hinderlich sein würden. Nachdem noch die Lehmschicht *H* in Stärke von etwa 20 mm auf die Innenwand des

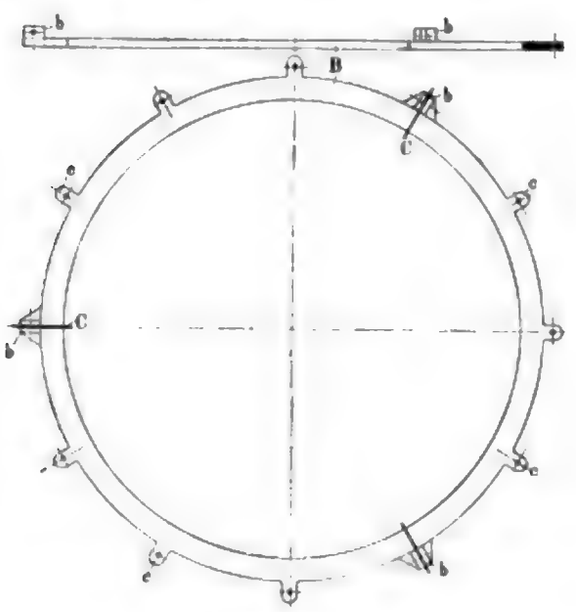


Abbildung 2.

Mantels aufgetragen ist, wird genau auf Maß schabloniert, getrocknet und geschwärzt. Das Schablonieren des Mantels geschieht zweckmäßigerweise auf einem Trockenkammerwagen, auf welchen man die Böcke *F* gestellt hat, da man hierdurch das spätere, beim Einfahren in den Ofen erforderliche Aufladen des Mantels auf den Wagen umgehen kann.

Die Herstellung des Kernes *J* (Abbildung 5) geschieht dort, wo der Saugkorb gegossen werden soll, d. h. der Kern bleibt während der ganzen Zeit seiner Herstellung sowohl, als auch später

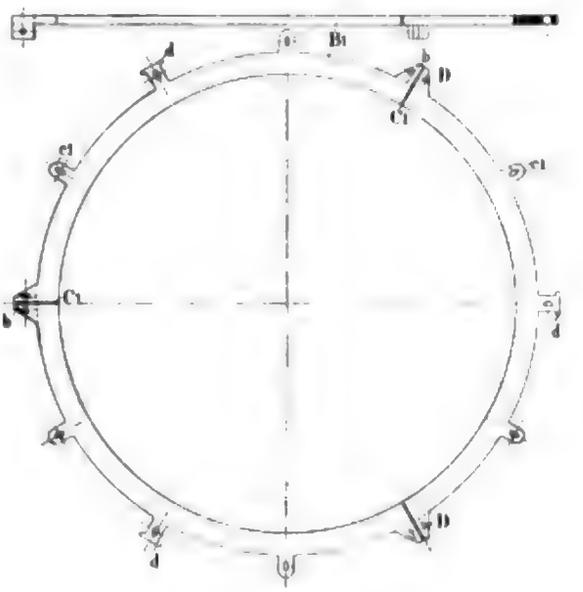


Abbildung 3.

beim Trocknen und Abgießen der Form auf dem Platze stehen, wo man mit dem Aufmauern des Kernes begonnen hat. Da ein Transportieren des Kernes also nicht stattfindet, so ist eine Grundplatte nicht erforderlich. Man beginnt mit dem Aufmauern vielmehr direkt auf dem Boden der Gießerei und zwar etwa 1 m unterhalb der

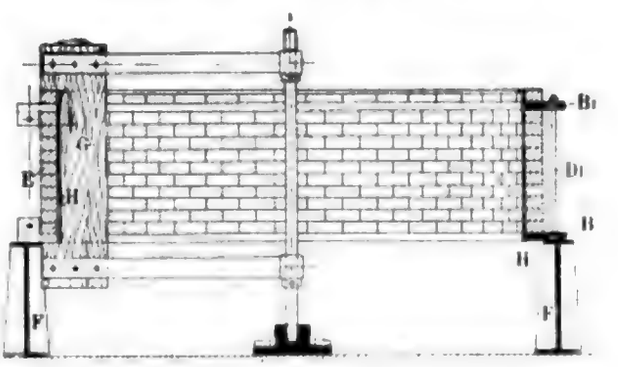


Abbildung 4.

Hüttensohle (vergl. Abbildung 5). Die durch Ausgraben des Sandes erhaltene Vertiefung hat einen Durchmesser von ungefähr 5 m. Die Herstellung der ringsum ebenen Bodenfläche geschieht mittels einer einfachen Schablone, welche von der Schablonierspindel *K* geführt wird. Dieselbe ruht mit dem unteren Ende in einem Fußlager *L*, während das obere Ende von dem Halslager L_1 gehalten wird, welches mittels Schrauben an dem Querhaupt *M* befestigt ist. Die guß-

Digitized by Google

eisernen Böcke F_1, welche auf der Gießereisohle stehen und durch die Schrauben D_2 mit dem darauf liegenden Querhaupt M fest verbunden sind, bieten dem Letzteren eine gute Stütze, so daß ein Abweichen der Schablonierspindel aus ihrer senkrechten Stellung nicht eintreten kann.

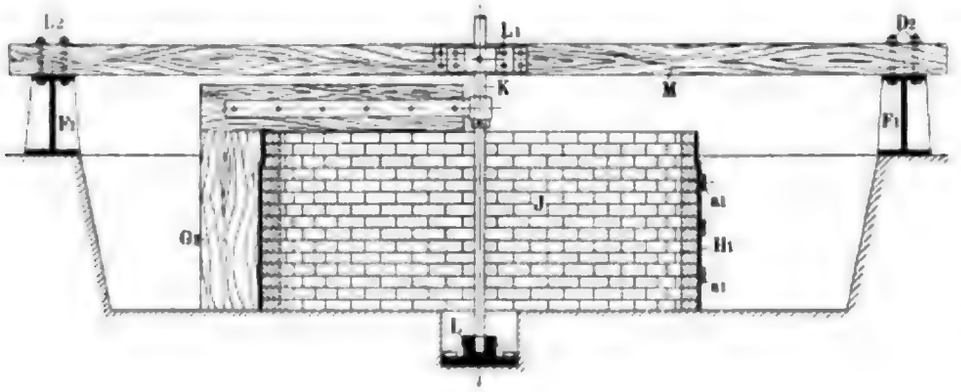


Abbildung 5.

Beim Aufmauern des $^1/_2$ Stein starken Kernes aus gewöhnlichen Ziegeln ist darauf zu achten, daß in jeder Steinschicht 12 bis 15 Lehmsteine abwechselnd mit den Ziegelsteinen eingemauert werden. Diese Lehmsteine, welche mit Spreu, Holzwollgrus, Pferdedünger, Haaren oder ähnlichen Stoffen gemischt sind, haben den Zweck, nachzugeben, wenn sich der Saugkorb später beim Erstarren und Abkühlen zusammenzieht und auf den Kern einen Druck ausübt. Wollte man diese Lehmsteine nicht mit einmauern, so würden die Ziegelsteine dem Abguß beim Erstarren und Schrumpfen desselben einen derartigen Widerstand entgegensetzen, daß der Abguß unfehlbar reißen müßte. Nachdem der ganze Kern aufgemauert ist, bringt man die Lehmschicht H_1 darauf, welche mittels der Schablone G_1 ebenfalls genau auf Maß schabloniert wird. Sodann wird die Schabloniervorrichtung entfernt und zum Trocknen und Schwärzen des Kernes geschritten. Das Trocknen erfolgt entweder durch ein ringsum angebrachtes offenes Koksfeuer, oder durch transportable Trockenöfen. Nach dem Trocknen werden die Schlitzkerne a_1 mit dünnen Drahtnägeln auf dem Hauptkern befestigt. Die Schlitzkerne, die ebenfalls geschwärzt und getrocknet sind, hat man vorher in besonderen Kernkästen angefertigt.

Nachdem man die Fugen zwischen dem Hauptkern J und den Schlitzkernen a_1 nochmals gut mit Schwärze verstrichen und alles getrocknet hat, wird zur Teilung des Mantels E geschritten. Zu diesem Zweck hängt man denselben mittels Hängeeisen, welche um die Lappen d (Abbildung 3) gelegt werden, an den Kran und setzt ihn damit auf den Boden der Gießerei. Die Schrauben D werden sodann gelöst und entfernt, die einzelnen Segmente auseinandergezogen und mittels Kranes bis auf etwa 5 mm Entfernung an den Kern J gebracht. Beim Auseinandernehmen des Mantels wurden die Bleche C_1 entfernt. Nun bringt man die Schrauben D wieder an ihren Platz und zieht dieselben allmählich an, was natürlich an allen sechs Stellen gleichmäßig geschehen muß. Durch das Anziehen der Schrauben D werden nicht nur die Zwischenräume zwischen den Berührungsflächen der einzelnen Segmente bis auf Null reduziert, sondern die einzelnen Teile des Mantels rücken auch dem Kern allmählich in der Richtung zum Mittelpunkte desselben näher. Dies beruht darauf, daß der Durchmesser des Mantels durch das Aneinanderbringen der einzelnen Segmente nach Entfernung der Zwischenbleche C_1 geringer wird.

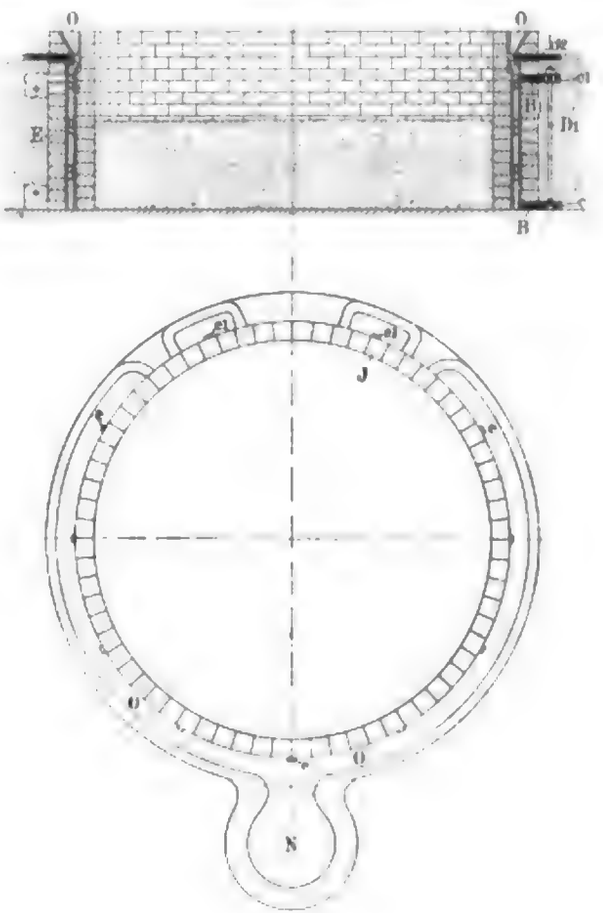


Abbildung 6.

Es werden also die Schlitzkerne a_1 gewissermaßen in die Innenwand des Mantels E hineingedrückt bezw. so dicht an denselben gebracht,

Digitized by Google

daß beim Gießen nicht die geringste Spur von flüssigem Eisen zwischen diese beiden Flächen gelangen kann, wodurch die Entstehung eines Grates unmöglich gemacht wird. Wenn sämtliche Schrauben D gut angezogen sind, wird die Deckplatte B_2 (Abbildung 6), auf deren untere Seite man vorher eine dünne Schicht Lehm schabloniert hat, die natürlich getrocknet und geschwärzt wurde, auf die Form gelegt. Die Platte B_2 bildet den Abschluß der Form nach oben und ist der lichte Durchmesser derselben gleich dem der Kernmarke des Kernes J. An dem inneren Umfange besitzt die Platte B_2 elf Aussparungen e und e_1, welche als Gieß- beziehungsweise Steigetrichter dienen. Nachdem der Mantel gut eingestampft sowie auch der Kern bis etwa zur Hälfte mit Sand vollgestampft und das Ganze beschwert ist, kann zum Gießen geschritten werden. Dasselbe erfolgt von dem Gießtümpel N aus mittels der zu drei Viertel um den Kern gehenden Gießrinne O, und zwar von oben nach unten. Da der Auftrieb nicht sehr stark ist, so kann die zum Beschweren erforderliche Last ziemlich gering gehalten werden. Abbildung 6 stellt einen Schnitt durch die fertige Form vor.

Stahlformguss und Stahlformgusstechnik.

Von Bernhard Osann.

(Fortsetzung von S. 728.)

Es sollen nun besonders erwähnenswerte Stahlformgußstücke der Düsseldorfer Ausstellung aufgezählt und beschrieben werden. Um Wiederholungen zu vermeiden, ist nicht der Weg eingeschlagen, die Reihe der einzelnen Aussteller durchzugehen, sondern es sind die Gußstücke

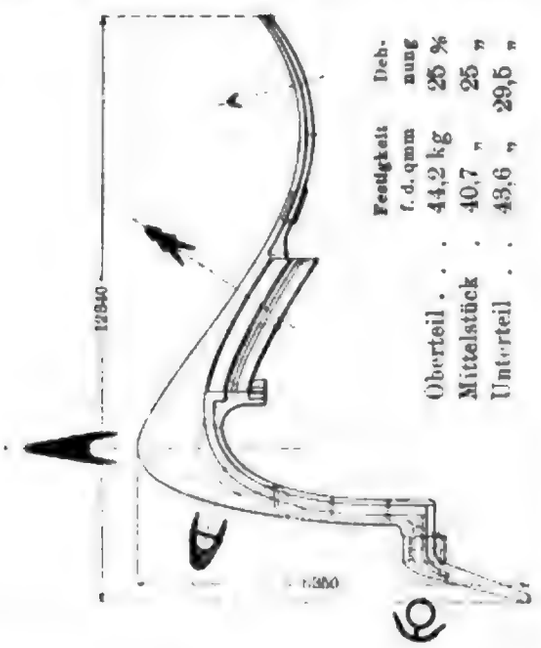


Abbildung 11. Vordersteven, dreiteilig für ein Linienschiff, 34800 kg (Fried. Krupp).

nach ihrem Bestimmungszweck geordnet. Diese Art der Beschreibung hat auch noch andere, ohne weiteres verständliche Vorteile.

Da, wo die Ausstellung keine typischen Stücke brachte, sind Abbildungen durch Vermittlung der einzelnen ausstellenden Werke zur Ergänzung herangezogen.

I. Schiffbau.

Für den Schiffbau kommen Steven, Ruderrahmen, Schraubenböcke, Schrauben, Anker, Ruderjoche, gegossene Rohre für Munitionsaufzüge, außerdem Dampfmaschinen-, Pumpen- und Windenteile aller Art, deren Form den Schiffszwecken angepaßt ist, in Betracht. Die

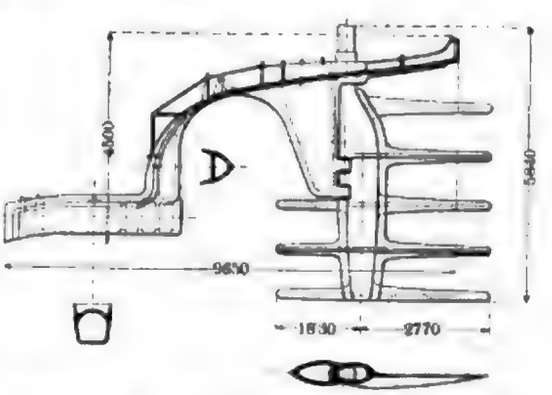


Abbildung 12. Hintersteven mit Ruderrahmen für ein Linienschiff, 30300 kg (Fried. Krupp).

	Festigkeit f. d. qmm	Dehnung
Hintersteven . . .	41,6 kg	28 %
Ruderrahmen . . .	45,8 „	29 „

Kruppsche Ausstellung war auf diesem Gebiete besonders vielseitig. Alle drei Stahlformgußwerke der Firma (Essen, Annen und Grusonwerk) hatten die Ausstellung mit Schiffsteilen beschickt. Andere Aussteller hatten vorwiegend Steven mit Zubehör, auch Dampfkolben und Zylinderdeckel ausgestellt.

Was zunächst die Schiffssteven anbelangt, so hatte die Firma Krupp folgende ausgestellt: den Vordersteven eines Linienschiffs (Abbild. 11),

Digitized by Google

den Hintersteven eines Linienschiffs (Abbild. 12) und den Hintersteven eines großen Einschraubendampfers mit Ruder (Abbild. 13). Die ersteren beiden waren in Essen, der letztgenannte in Annen gegossen. Abbildung 14 zeigt denselben Vordersteven wie Abbild. 11 im Kran hängend und bringt außer den großen Abmessungen auch die Verschiedenheit der Wandstärken und die verwickelte Kerngestaltung zur Geltung. Gewichte und Festigkeitszahlen sind den Abbildungen beigegeben. Zu erwähnen ist nur noch, daß die Steventeile auch eine Fallprobe zu bestehen haben, indem sie aus 5 m Höhe auf gewachsenen Boden niederstürzen. Ist Spannung im Stahlguß vorhanden, so muß diese bei einer solchen Fallprobe zutage treten. Der Linienschiffsvordersteven ist dreiteilig (die obere Trennungslinie teilt den Schwanenhals, und die untere verläuft oberhalb der eingeschriebenen Maßzahl 8350). Der Linienschiffshintersteven ist, abgesehen von dem Ruder, aus einem Stück gegossen. Es entspricht dies nicht den tatsächlichen Anforderungen, welche schon im Hinblick auf Transport- und Einbauschwierigkeiten eine Trennungslinie verlangen, die oberhalb des mitten in den Steven hineingezeichneten D-förmigen Querschnitts verläuft. Der Hintersteven für das Einschraubenschiff ist dreiteilig, abgesehen vom Ruder. Dieses hat einen kurzen Schaftaufsatz erhalten. Bei den beiden erstgenannten Steven ist die Sauberkeit der Ansatzflächen zu beachten. An diese müssen sich die Plattenkanten der Schiffshaut tadellos anschließen. Selbst eine nur geringe Fehlstelle würde die Verwendung des Stevens ausschließen. Die Dichtigkeit des Rammsporns ist nur durch einen Trichter von etwa 800 mm Durchmesser ermöglicht worden. Unter dem Rammsporn befindet sich eine Torpedoausstoßöffnung, die durch eine Klappe mit Scharnieren geschlossen wird. Die Kerne zur Formgebung der Scharnierknaggen bereiteten wegen der großen Wandstärke an dieser Stelle (200 mm) Schwierigkeiten. Sie mußten widerstandsfähig gegen große Hitze sein, anderseits sich beim Putzen leicht entfernen lassen. Bei der tiefgehenden Gliederung der Querschnitte der Linienschiffssteven war ein Verziehen beim Glühen nicht zu vermeiden, das durch Nachrichten wieder beseitigt werden mußte. Das lange Ruder des Annener Stevens, bei weitem das längste auf der Ausstellung, hat dadurch Gußschwierigkeiten verursacht, daß die langen Arme, die das Ruderblatt aufnehmen sollen, zum Abreißen beim Schwinden neigen und deshalb sehr schnell nach dem Gusse freigemacht werden mußten.

13580
11140
1900
4920

Abbildung 13.
Hintersteven mit Ruderrahmen
für ein
Handelsschiff, 18 120 kg
(Fried. Krupp).

		Festigk. f. d. qmm kg	Dehnung %
Hintersteven-	Oberteil	48,0	26,0
	Unterteil	45,0	27,0
Ruder-	Oberteil	51,0	28,0
	Unterteil	47,0	25,0

Abbildung 14.
Vordersteven
für ein deutsches
Linienschiff
34 800 kg
(Fried. Krupp).

14410
6570
11575

Abbildung 15. Hintersteven
für einen Doppelschrauben - Schnelldampfer
87 000 kg (Bochumer Verein).

Diese drei Steven in der Krupphalle werden auf jeden Fachmann und Laien einen nachhaltigen Eindruck gemacht haben; sie nahmen die ganze Höhe der Halle in Anspruch.

Digitized by Google

1839
325
7990
2965
480
2403
2403
980
570

Abbildung 16. Dreiteiliger Hintersteven für einen Doppelschraubendampfer, 25458 kg (Haniel & Lueg).

Abbildung 19. Ruder mit gegossenem Blatt für einen Doppelschraubendampfer, 12000 kg. (Stahlwerk Krieger.)

6915
6705
2230

Abbildung 17. Hintersteven für eine niederl. Werft, 7750 kg.

Abbildung 18. Ruder zum Hintersteven (Abb. 17).

(Hörder Bergwerks- und Hüttenverein.)

Im benachbarten Gebäude des Bochumer Vereins beherrschte der große Schiffssteven das halbe Profil des großen Gebäudes. Er übertraf den Kruppschen Vordersteven noch um 2 m und war um 52 t schwerer; jedoch hatten die einzelnen Teile nicht die großen Abmessungen und die Gewichte der Hauptteile der Kruppschen Steven. Das, was den Bochumer Steven (Abbildung 15) interessant machte, waren die außerordentlich hohen Rippen und tiefgegliederten Kasten, welche den Guß sehr erschweren und die weitgehende Teilung des Stückes nötig machten. Auch bei dieser Erleichterung bleibt das Stück ein Meisterwerk. Ob es richtig ist, dem Stahlformguß so schwierige Aufgaben zu stellen, mag der Schiffbauer entscheiden. Der Steven ist siebenteilig. Der lyraartige Aufbau besteht aus zwei Teilen, seitlich nebeneinander. Der mittlere Rahmen ist in einen oberen und unteren Teil zerlegt; der obere trägt

einen schwanenhalsartigen, angesetzten Aufbau. Da, wo die beiden Rahmenteile aneinandertreten, sind die beiden Propellerböcke seitlich angeheftet, — gewiß eine außerordentlich schwierige Konstruktions- und Werkstattarbeit. Der Steven stellt den Hintersteven eines Doppelschrauben-Schnelldampfers dar.

Der von Haniel & Lueg ausgestellte Steven eines Reichspostdampfers (Abbildung 16) ist dreiteilig. Ein jochartiger Balken nimmt an den Enden die Lager für die beiden Schraubenwellen auf. Dieses Wellenjoch ist in das Rahmenoberteil eingefügt und mit Keilplatten festgehalten. Die Festigkeitsziffern des Stevens sind folgende:

Abbildung 20. Niederdruckkolben für die Hauptmaschine eines Linienschiffes, 1950 kg. Festigkeit 42,3 kg f. d. qmm, Dehnung 27,5 %.

(Krupp - Grusonwerk.)

	Festigkeit kg	Dehnung %	Kontraktion %
Unterteil . . .	45,8	26,5	51
Oberteil . . .	45,6	25,5	43,9
Wellenjoch . .	43,9	24,0	56,4

Die Steven des Hörder Bergwerksvereins, der Gutehoffnungshütte und der Westfälischen Stahlwerke kann man zusammenfassen. Es sind sämtlich Hintersteven, aus einem Stück gegossen, mit Ruderrahmen und Propeller, für Einschraubenschiffe von stattlicher Größe bestimmt. Besteller waren, der Reihenfolge der drei Werke nach: eine holländische Werft, die Schiffbau-Akt.-Ges. Rickmers in Reismühlen bei Bremerhaven für das Schiff „Sophie Rickmers", und der „Neptun", Akt.-Ges. in Rostock.

Die Abbildungen 17 und 18 zeigen den Hörder Steven und das dazugehörige Ruder. Die Gutehoffnungshütte hatte außerdem einen Vordersteven mit langem, angelaschtem Walzeisenstück ausgestellt, dessen Festigkeitsziffern 42,5 bis 44,9 kg sind bei 24 bis 26 % Dehnung. Die Festigkeitsziffern der westfälischen Stahlwerke sind: 46 bis 47,9 kg bei 20 bis 21 % Dehnung und 29,9 bis 32,2 kg Elastizitätsgrenze. Der Steven der Saarbrückener Gußstahlwerke war für einen beim „Vulkan" im Bau befindlichen Ozeandampfer bestimmt. Er war den drei obengenannten Steven ähnlich, aber

Abbildung 21. Niederdruckkolben für eine Schiffsmaschine, 7300 kg. (Haniel & Lueg.)

Abbildung 22. Deckel für Hoch-, Mittel- und Niederdruckzylinder eines Panzerschiffes (Stahlwerk Krieger).

Digitized by Google

Abbildung 23. Fundamentrahmen für ein Panzerschiff (Fried. Krupp). Länge 7000 mm, Breite 3200 mm, Gewicht 13000 kg.

dreiteilig und ohne Propeller. Es betrug das Gewicht

des dreiteiligen Hinterstevens . . .	14 000 kg
des Ruders mit Blechplatte	6 800 „
des Schaftes	4 100 „
Gesamtgewicht . .	24 900 kg

Das Stahlwerk Krieger hatte das Holzmodell eines Stevens mit Ruder ausgestellt. Die Abgüsse konnten wegen der Transportschwierigkeiten nicht ausgestellt werden. Interessant ist das vollgegossene Ruderblatt (Abbildung 19), das einzige dieser Gattung, das sich auf der Ausstellung befand. Das Gewicht beträgt 12 000 kg. Es war nicht leicht, den flüssigen Stahl auf die große Fläche von 8 × 3,5 m derartig zu verteilen, daß die Form gut auslief. Die Wandstärke beträgt 50 mm, verringert sich aber an der entgegengesetzten Seite auf 30 mm. Die Eingüsse standen an dieser letztgenannten Seite.

Die vom Oberbilker Stahlwerk ausgestellte Stevengarnitur war aus geschmiedetem Material hergestellt.

Propeller, Propellernaben und Propellerflügel waren von vielen Werken ausgestellt. Der Hörder Verein hatte eine vierflügelige Schiffsschraube, Flügel und Nabe aus einem Stück gegossen, von 4890 mm Durchmesser ausgestellt, die Westfälischen Stahlwerke ein ebensolches Stück von 4420 mm Durchmesser und 6000 kg schwer. Anker waren in der Krupphalle, bei dem Hörder Verein (Patentanker) und der Gutehoffnungshütte vertreten. Ebenso waren Schiffsmaschinenteile sehr gut und zahlreich vorhanden. Abbildung 20 zeigt einen von Krupp ausgestellten Schiffsmaschinenkolben. Krupp, die Wittener Gußstahlwerke, die Gutehoffnungshütte und Stahlwerk Krieger hatten beide Kolbenflächen blankgedreht, um die Dichtigkeit des Stahlgusses zu zeigen. Zylinderdeckel waren ausgestellt:

	Durchmesser
vom Krupp - Grusonwerk	2370
„ „ Annen . .	2000
„ Gelsenkirchener Gußstahlwerke	2100
„ Saarbrückener Gußstahlwerke	2200
„ Wittener Gußstahlwerke	ähnl.

Der Bochumer Verein, Oeking u. a. Firmen hatten kleinere Stücke ausgestellt. Krupp verzeichnet für Kolben 42,3 kg Festigkeit, 27,5 % Dehnung, für Zylinderdeckel 43,2 kg Festigkeit, 25 % Dehnung und ähnliche Zahlen.

Um das Bild zu vervollständigen, ist in Abbildung 21 ein zweiteiliger hohlgegossener Niederdruckschiffskolben der Firma Haniel

Abbildung 24. Maschinenständer für einen Lloyddampfer, 4,66 m hoch, 4000 kg. (Krupp Grusonwerk.)

& Lueg von 2645 mm Durchmesser dargestellt und in Abbildung 22 drei unrunde Zylinderdeckel vom Stahlwerk Krieger für die Dreizylindermaschine eines holländischen Panzerschiffs.

Große Zylinderdeckel bereiten Schwierigkeiten wegen der Spannung, die beim Erstarren entsteht und ein Abreißen der radialen Rippen von der Kreisscheibe anstrebt. In dieser Erwägung sind die Zylinderdeckel (Abbildung 22) mit zahlreichen Schrumpfbändern in Gestalt konsolartiger Rippen besetzt. Die ausführende Firma hat es durchgesetzt, daß diese Schrumpfbänder nicht entfernt zu werden brauchten.

Abbildung 25. Pivotgabel, Rahmen für Dreizylinder-Maschine, Pumpenzylinder, Rahmen für eine Dampfpumpe, Kollergangsteile, Lagerrolle. (Fried. Krupp.)

Abbildung 26. Schieberkastendeckel für Mittel- und Niederdruckzylinder eines Panzerschiffes. (Stahlwerk Krieger).

Das Entgegenkommen der Abnahmebehörde in dieser Richtung sollte vorbildlich wirken. Die unrunde Fläche hat in diesem Falle noch die Spannungsschwierigkeiten vermehrt. In Abbildung 21 sind die dünnen, durchbrochenen radialen Rippen des Kolbens beachtenswert, die gleichzeitig als Schrumpfbänder wirken. Diese radialen Rippen sind in Rücksicht auf die Spannungserscheinungen nicht bis zum Kranze durchgeführt. — Die großen von dem Bochumer Verein ausgestellten Kolbenkörper waren nicht gegossene, sondern unter der Presse geschmiedete Stücke.

50
4048
3730
5500
7500

Abbildung 27. Munitionsaufzugsrohr für die holländische Kriegsmarine. (Gelsenkirchener Gußstahlwerke.)

Schiffsmaschinen-Fundamentrahmen und Ständer hatte Krupps Grusonwerk ausgestellt, siehe Abbildung 7 und 8 in „Stahl und Eisen“ 1903 S. 106, die durch Abbildung 23 und 24 ergänzt werden sollen. Letztere Abbildung stellt das Modell des Ständers auf S. 106 des Jahrgangs 1903 dar. Stahlwerk Krieger hatte einige Maschinenständer für ein holländisches Kriegsschiff ausgestellt. Die Bedeutung dieser

Teile aus Stahlformguß für den Schiffbau liegt auf der Hand. An gußeiserne Stücke gewöhnt, muß sich das Auge zuerst von dem Eindruck

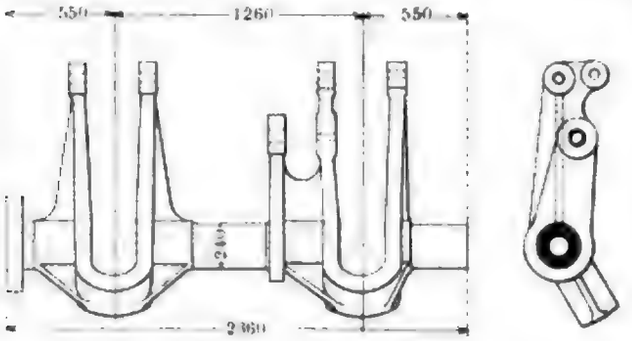


Abbildung 28. Umsteuerhebelwelle für eine Schiffsmaschine. (Gutehoffnungshütte.)

befreien, daß diese hohen, dünnen Rippenkörper unter Gewicht und Dampf durch den Zylinder zusammenbrechen würden.

In dem schon genannten Vortrage* habe ich auf die vorbildliche Bedeutung dieser ausgestellten Stücke für die konstruktive Behandlung von Stahlformguß hingewiesen. Krupp gibt für einen Fundamentrahmen 48,4 kg Festigkeit und 23 % Dehnung an; Stahlwerk Krieger für die obengenannten Maschinenständer durchschnittlich etwa 53 kg Festigkeit, 24,4 % Dehnung und 28,5 kg Streckgrenze. Abbildung 25 zeigt eine Pivotgabel, einen Pumpenkörper, einen Rahmen mit drei Zylindern und einen Rahmen für eine Dampfpumpe von Krupp in Essen, Abbildung 26 einen Schieberkastendeckel vom Stahlwerk Krieger, Abbildung 27 ein Munitionsaufzugrohr der Gelsenkirchener Gußstahlwerke, und Abbildung 28 eine Umsteuerhebelwelle der Gutehoffnungshütte. Einen ähnlichen Hebelkörper wie die Gutehoffnungshütte im Gewicht von 1780 kg hatten auch Oeking & Co. ausgestellt.

(Fortsetzung folgt.)

* „Stahl und Eisen" 1903 S. 106.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

26. Mai 1904. Kl. 7b, H 31192. Aufziehvorrichtung für stufenförmige Ziehtrommeln von Drahtziehmaschinen. Heinrich Holve, Ober-Schöneweide bei Berlin.

Kl. 18a, D 13657. Verfahren zur Herstellung von Ziegeln aus einem Gemenge von Erz, Kohle und Bindemitteln durch Stampfen in Formen. R. M. Daelen, Düsseldorf, Kurfürstenstr. 7.

Kl. 80a, W 20239. Brikettpresse mit mehreren gleichzeitig in Wirkung tretenden Widerlagstempeln. Bruce Clark White, Pittsburg, Penns., V. St. A.; Vertr.: Carl Gronert und W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

30. Mai 1904. Kl. 1a, K 25359. Verfahren zum Konzentrieren der Kohlentrübe in Becherwerkssümpfen. Heinrich Küpper, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 7a, D 13988. Vorrichtung zum Umsetzen des Werkstücks im Pilgerschrittwalzwerk unter Benutzung einer Schraubennut. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7a, Y 191. Kehrwalzwerk mit Führungswalzen und Führungsschienen zur Herstellung von I-Trägern. Raymond Dee York, Portsmouth, V. St. A.; Vertr.: E. Herse, Pat.-Anw., Berlin SW. 29.

Kl. 7c, D 13774. Blechrichtmaschine. Dampfkessel- und Gasometerfabrik vorm. A. Wilke & Co., Braunschweig.

Kl. 18a, E 9413. Vorrichtung zum Heben und Senken der Gichtglocke bei Hochöfen mittels Doppelhebel und einer von einem Windwerk angetriebenen Kurbelscheibe. Johann Emmerich, St. Johann a. d. Saar.

Kl. 18c, F 16492. Verfahren zum Anlassen oder Zähemachen von Stahl, Eisen oder anderen Metallen. William Frederick Lowndes Frith, London; Vertr.: Paul Rückert, Pat.-Anw., Gera.

Kl. 24f, H 31051. Schrägrost. Moritz Hille, G. m. b. H., Dresden-Löbtau.

Kl. 31c, R 17702. Längsgeteilter Gießformhohlkern, aus in ihrem Durchmesser veränderlicher Kernhülse und schienenförmigem Schlußstück mit Keilansätzen bestehend. Walter Davidson Roß, Anniston, V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Patent-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 49f, C 11877. Verfahren und Vorrichtung zum Schmieden und Walzen von teilweise erstarrten Ingots aus Stahl oder dgl. Paul Cuinat, Aciéries d'Unieux, Loire; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

2. Juni 1904. Kl. 7c, L 17750. Ziehpresse mit hydraulisch bewegtem Blechhalter und Ziehstempel. Wilhelm Langbein, Pforzheim, Baden, St. Georgenstraße 18.

Kl. 18a, G 17987. Verfahren und Ofenanlage zur Roheisenerzeugung durch Reduktion und Schmelzung der Erze in getrennten Öfen. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Akt.-Ges., Georgsmarienhütte b. Osnabrück.

Kl. 18a, K 25350. Vorrichtung zur Regelung der ausfließenden Roheisenmenge bei Hochöfen. Anton von Kerpely, Wien; Vertr.: E. Dalchow, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 18a, M 23921. Verfahren zum Brikettieren von Kiesabbränden im Gemenge mit fein zerkleinertem Brennstoff. Rudolf Mewes, Berlin, Pritzwalkerstraße 14.

Kl. 18b, M 23684. Verfahren zur Darstellung von chromarmem Flußeisen und Flußstahl im Flammofen aus chromreichem Roheisen; Zus. z. Pat. 148407. Dr. Otto Massenez, Wiesbaden, Humboldtstr. 10.

Kl. 19a, K 26549. Notverlaschung für Schienenkopfbrüche. Keller & Knappich, Gesellschaft für Gaskarburation m. b. H., Oberhausen-Augsburg.

Kl. 24e, C 11883. Gaserzeuger mit mittlerem, bis über die Glutzone herabgeführtem Gasabzugsrohr. Emil Capitaine, Frankfurt a. M., Röderbergweg 19.

Kl. 31a, O 4214. Schutzvorrichtung gegen Verbrennen für Tiegel zum Schmelzen von Metallen mit Unter- oder Seitenwindfeuerung. Gustav Ostermann, Riehl b. Köln.

Kl. 49e, H 21721. Hydraulische Presse mit Druckübersetzer; Zus. z. Pat. 130951. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 49f, D 13711. Chargiervorrichtung mit einer horizontalen Blockzange. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

6. Juni 1904. Kl. 7a, S 18573. Ständerrolle für Blechwalzwerke. Hugo Sack, Rath b. Düsseldorf.

Kl. 18a, B 35816. Einrichtung zum Regeln des Düsenquerschnittes bei Hochöfen mittels eines in der Düse achsial verschiebbaren Sperrkörpers. Ernst Bertrand und Emil Vorbach, Kladno, Böhmen; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 18a, R 18239. Verfahren, rollfähige Kohlen- und Erzbriketts durch einen mit Luftschleusen versehenen Kanalofen zu führen. Arpàd Rónay, Budapest; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 18b, T 9040. Mangan- und kohlenstoffhaltiger Nickelstahl. Tolmie John Tresidder, Sheffield, Engl.; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 49e, Sch 18158. Ein- und Ausrückvorrichtung für Schmiedepressen. Arnold Schröder, Burg a. d. Wupper.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

30. Mai 1904. Kl. 24e, Nr. 224782. Geteilter Kühlring mit eingebetteter Rohrspirale für Gasgeneratoren. F. J. Maly, Aussig; Vertr.: E. Schmatolla, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Kl. 24f, Nr. 224755. Knieförmig nach oben durchgebogener Roststab. Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.

6. Juni 1904. Kl. 7b, Nr. 225099. Feindrahtzieheisenhalter mit durch Horizontal- und Vertikalgelenke bewirkter selbsttätiger Einstellung des Zieheisens. Fritz Briefs, Düsseldorf, Scheibenstr. 43.

Kl. 7b, Nr. 225105. Feindrahtziehbank mit Geschwindigkeitsregulierung jeder einzelnen Ziehscheibe. Fritz Briefs, Düsseldorf, Scheibenstr. 43.

Kl. 10a, Nr. 225086. Koksofenbelagplatte, bei welcher die Rippen so angeordnet sind, daß die Felder gleich verteilt sind. Altenessener Eisenwerk, Franz Stolle, Altenessen.

Kl. 18a, Nr. 225550. Am Hochofenmantel zu befestigende Stichlochplatte mit außen eingelegter Ausflußrinne. Akt.-Ges. Schalker Gruben- & Hütten-Verein, Gelsenkirchen.

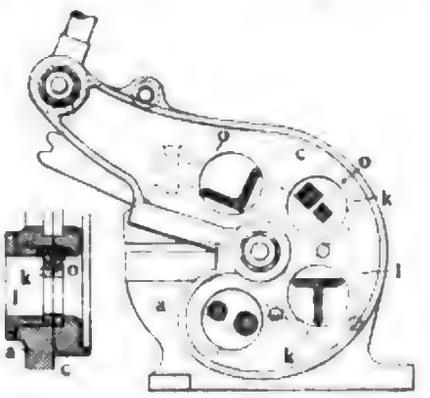
Kl. 18c, Nr. 225376. Transportabler Härteofen mit hinter die Feuerungsvorderwand zurückgerücktem Hitze- oder Härteraum (Muffel) und nach der Feuerungsrückwand geneigtem Rost. Albert Baumann, Aue i. Erzg.

Kl. 31c, Nr. 225267. Gasschmelzofen mit Ventilator, der gleichzeitig die erhitzten Abzugsgase zur Wiederbenutzung aufnimmt. Christian Bauer, Pforzheim.

Deutsche Reichspatente.

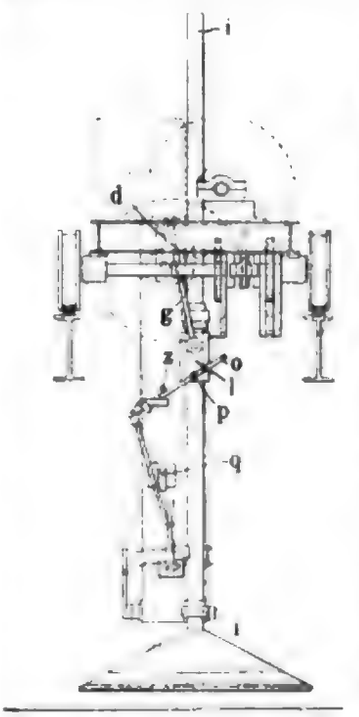
Kl. 49b, Nr. 148522, vom 10. Januar 1902. **Maschinenfabrik Weingarten vorm. Heh. Schatz A.-G. in Weingarten.** *Flach- und Profileisenschere.*

Bei dieser, das Schneiden von Flach- und Profileisen gestattenden Schere sind die auswechselbaren und kreisrunden Messer um den Drehpunkt des Scherenkörpers im Kreise herum angeordnet. Die Ringmesser sind in den beiden Scherenkörpern *a* und *c* lose eingelegt und werden durch Stifte *o* gegen Drehung gesichert. Eins der Messer *k* wird durch eine eingeschraubte Büchse *l* festgehalten. Wird letztere entfernt, so können die beiden zugehörigen Messer



seitwärts ausgestoßen werden. Sollen auch die übrigen Messer ausgewechselt werden, so werden nacheinander zunächst die Messer des drehbaren Scherenkörpers *c* durch die durch Ausschrauben der Büchse *l* freigelegte Öffnung herausgenommen, dann die Messer des feststehenden Körpers *a* in die Messerlöcher des Körpers *c* gedrückt und dann gleichfalls nacheinander durch jene Öffnung herausgenommen.

Kl. 10a, Nr. 148156, vom 6. März 1902. **Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co., Akt.-Ges. in Dillingen a. Saar.** *Kohlenstampfmaschine mit in bewegten Schlitten gleitenden Stampferstangen.*



Auf jeder Stampferstange *i* gleitet ein Schlitten *l*, in welchem eine steilgängige Schraube *p* gelagert ist. Diese ist mit einem Schlüsselhebel *o* versehen. Der Schlitten wird durch die Kurbel *d* mittels der Pleuelstange *g* auf und nieder bewegt. In der tiefsten Lage des Schlittens schlägt der Hebel *o* an eine Knagge *g*. Die Schraube wird dadurch gedreht und gegen die Stampferstange *i* gepreßt, so daß diese beim Hochgang des Schlittens mitgenommen wird. In der höchsten Schlittenlage schlägt Hebel *o* gegen eine Knagge *z*. Die Schraube *p* wird dadurch gelöst, so daß die Stampferstange frei herunterfallen kann.

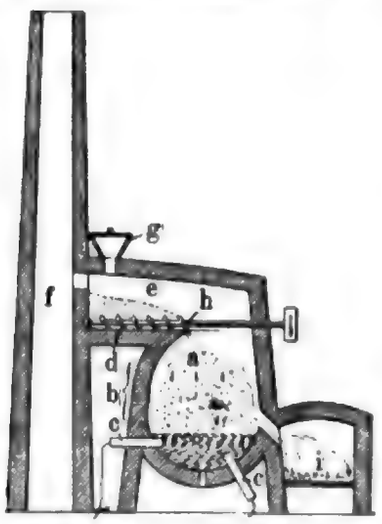
Kl. 7a, Nr. 147989, vom 27. November 1900. **Richard Gilpin Wood in Allegheny, V. St. A.** *Verfahren zur Herstellung von Walzblech.*

Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 682513 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1902, S. 43).

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 722253 und 722254. Marcus Ruthenburg in Philadelphia, Pennsylvanien. *Verfahren der direkten Eisenerzeugung.*

Das fein zerkleinerte Erz, vornehmlich Magnetit, wird durch heiße reduzierende Gase, wie Verbrennungsgase einer Feuerung, Wasserstoff- oder Kohlenwasserstoffdämpfe, erhitzt, ohne zum Schmelzen gebracht zu werden. Die Erzteilchen werden dadurch zu metallischem Eisen reduziert. Das reduzierte Erz wird in schwachem Strom einer Schmelzzone zugeführt und das geschmolzene Eisen von hier abgelassen.



a ist der Herdraum eines elektrischen Ofens, in dessen Schmelzzone die Elektroden *c* angebracht sind. Im Boden des Herdes ist ein Abstichloch vorgesehen.

Das Erz wird vom Trichter *g* in den Raum *e* auf das Mauerplateau *d* aufgegeben, von wo es von einer Förderschnecke *h* in bestimmten Mengen in den Herdraum *a* eingebracht wird.

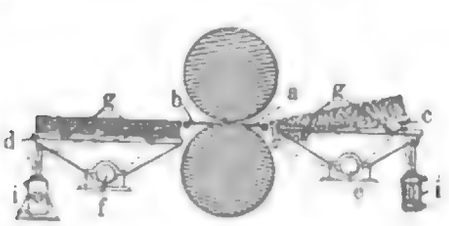
Im Raum *e* und auf dem Wege bis an den Schmelzraum zwischen den Elektroden sind die Erzteilchen den von der Feuerung *i* kommenden reduzierenden Gasen ausgesetzt, die ihren Weg durch *a* und *e* in den Schornstein *f* nehmen.

Werden als reduzierende Gase Wasserstoff-, Teer- oder Petroleumdämpfe verwendet, so fällt die Feuerung *i* fort. Die Gase werden dann durch ein gekühltes Rohr, welches von oben durch den Raum *a* bis nahe über die Schmelzzone hinabreicht, zugeführt. Der Raum *a* wird dann über der Schmelze zwischen den Elektroden mit ungeschmolzenem, von der Schraube *h* eingebrachtem Erz bis zu gewisser Höhe gefüllt erhalten.

Die Hauptreduktionszone ist in beiden Fällen die in der Zeichnung mit *b* bezeichnete.

Nr. 725157. Harry, E. Sheldon in Aspinwall, Pa. *Zuhebe- und Abnahmetischanordnung für Feinblechwalzwerke.*

Um die vor den Kaltwalzen aufgeschichteten Bleche einzeln bequem, sicher und stets in der richtigen Lage zwischen den Walzen, d. h. auf den Walztisch *a*, zu heben und die gewalzten Bleche vom Walztisch *b* wieder in geordneter Schichtung zu erhalten, sind die Tische *c* und *d* angeordnet, die um Zapfen *e* und *f* schwingen.



Am äußeren Ende jedes Tisches greift die Stange eines in einem drehbaren Zylinder *i* bewegten Kolbens an.

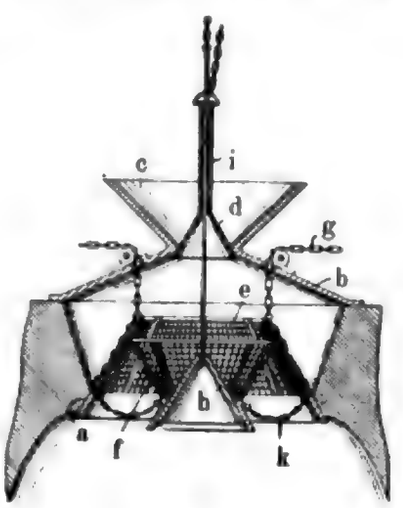
Bei Beginn des Walzens einer Schicht Bleche werden die Tische *c* und *d* in die punktiert angedeutete Lage gestellt, so daß das oberste der auf Tisch *c* aufgeschichteten Bleche gerade über die Kante des Walztisches *a* heranreicht und vom Arbeiter einfach zwischen die Walzen gestoßen werden kann.

Der andere Tisch *d* reicht dann mit seiner inneren Kante gerade an den Walztisch *b*. Der Tisch *c* wird nunmehr zum Abheben des jetzt obersten Bleches entsprechend gehoben und Tisch *d* zur Aufnahme dieses Bleches entsprechend gesenkt u. s. f., bis die Tische *c* und *d* die vollgezeichnete Stellung einnehmen. Aussparungen *g* in den Tischoberflächen *c* und *d* gestatten das Untergreifen der Blechpakete auf den Tischen zum Abheben der Pakete.

Nr. 726893. Nikolaus Erzig in Chicago. *Beschickungsvorrichtung für Hochöfen.*

Wie überhaupt die feinen Teilchen des Möllers, so sollen auch diejenigen feinen Möllerbestandteile, welche sonst von den gröberen Stücken an die Wandung des oberen Schachtteils mitgenommen wurden, sich dort ansetzten und bei Abbrechen der Ansätze zu Explosionen Anlaß geben können, bei der vorliegenden Vorrichtung in die Ofenmitte geführt werden.

Die Schachtwandung springt unterhalb der Einschnürung *a* nach außen zurück und konvergiert erst wieder eine gewisse Strecke unterhalb der Beschickungseinrichtung. Auf dem Schachtdeckel *b* sitzt der Trichter *c*, welcher durch die Glocke *d* verschlossen wird. Unter der Öffnung des Trichters *c* ist der abgestumpfte, oben und unten offene Siebkegel *e* und in diesem der unten



offene Siebtrichter *f* angeordnet. Siebkegel *e* hängt an Ketten *g* und besitzt einen unteren vollen Rand. Siebtrichter *f* wird durch Glocke *h* verschlossen, deren Hubstange durch den hohlen Schaft *i* der oberen Verschlußglocke *d* hindurchgeht.

Der Trichter *f* ist ferner durch Ketten *k* mit dem unteren Rand des Siebkegels *e* verbunden.

Bei Senken der Glocke *d* fällt das Beschickungsgut aus dem Trichter *b* zum weitaus größten Teil in den Siebtrichter *f*, während ein kleiner Teil auf die Wandung des Siebkegels *e* trifft. Die feinen Teilchen fallen ungehindert durch die Sieböffnungen in den Schacht. Nunmehr wird Glocke *h* gesenkt, Siebtrichter *f* senkt sich infolgedessen, bis die Ketten *k* gestreckt sind, wonach die weiter gesenkte Glocke *h* die Öffnung des Trichters *f* freigibt und der Hauptteil des Möllers in den Ofen fällt.

Die auf dem Siebkegel *e* zurückgehaltenen Stücke werden durch Nachlassen der Ketten *g* und dadurch erfolgendes Senken des Kegels *e* in den Schacht gelassen.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Mai 1904.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im April 1904 Tonnen	Erzeugung im Mai 1904 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 31. Mai 1904 Tonnen	Erzeugung im Mai 1903 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 31. Mai 1903 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Ferromangan 1. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	64485	78249	350336	75683	348123
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	9	14187	14188	77782	18863	85781
	Schlesien	7	3263	4511	24712	6993	33741
	Pommern	1	12377	11452	60864	7429	36194
	Königreich Sachsen		—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	2953	2819	16370	3655	19365
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2608	2764	13132	2904	12593
	Saarbezirk	10	6385	6944	31998	6954	30083
	Lothringen und Luxemburg		36047	37036	168140	33160	172394
	Gießerei-Roheisen Sa.	43	142305	157963	742534	155341	738274
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren).	Rheinland-Westfalen	3	21958	19907	122880	24284	104409
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	1	5039	1068	15463	1858	11609
	Schlesien	1	5934	4972	26249	5030	18138
	Hannover und Braunschweig	1	6020	6490	29050	7855	34060
	Bessemer-Roheisen Sa.	6	38951	32437	193652	39027	168216
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren).	Rheinland-Westfalen	9	208419	228723	994390	210801	865588
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau		—	—	—	1921	4677
	Schlesien	2	20229	20204	102517	18444	97213
	Hannover und Braunschweig	1	19777	20808	97427	20128	95796
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	8450	10250	49223	8800	41026
	Saarbezirk	19	55505	57841	290363	55930	254592
	Lothringen und Luxemburg		213083	226865	1102795	203191	1014459
	Thomas-Roheisen Sa.	32	525463	564691	2636715	519215	2373351
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilicium usw.).	Rheinland-Westfalen	10	31147	29385	129463	26716	162790
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	12	12306	12678	81739	21439	108773
	Schlesien	4	6825	7521	32034	4651	22009
	Pommern	1		719	719	3714	17874
	Bayern, Württemberg und Thüringen		1800		1800	1100	4490
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	27	52078	50303	245755	57623	315936
Puddel-Roheisen.	Rheinland-Westfalen	7	7915	1295	23946	9048	40175
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	16	15143	13404	75013	20807	91337
	Schlesien	8	31532	34168	143544	29507	140540
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	820	820	2000	1020	5310
	Saarbezirk		—	—	—	—	—
	Lothringen und Luxemburg	7	19091	12396	97144	26723	100656
	Puddel-Roheisen Sa.	39	74501	62083	341647	87105	378018
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken.	Rheinland-Westfalen		333924	357559	1620932	346532	1621075
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	46675	41338	249997	64888	302177
	Schlesien		67783	71376	329056	64628	311641
	Pommern	—	12377	12171	60783	11143	54068
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	28750	30117	142655	31638	149221
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13678	13834	68705	13524	68419
	Saarbezirk		61890	64785	322361	62884	284675
	Lothringen und Luxemburg	—	268221	276297	1368079	263074	1287509
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	833298	867477	4162628	858311	4073785
Gesamt-Erzeugung nach Sorten.	Gießereiroheisen		142305	157963	742534	155341	738274
	Bessemerroheisen	—	38951	32437	193652	39027	168216
	Thomasroheisen		525463	564691	2636523	519215	2473351
	Stahleisen und Spiegeleisen		52078	50303	245755	57623	315936
	Puddelroheisen		74501	62083	344257	87105	378008
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	833298	867477	4162628	858311	4073785

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Ingenieure.

Die 45. Hauptversammlung wurde unter außerordentlich starker Beteiligung am 6. bis 8. Juni abgehalten, und zwar am 6. und 8. zu Frankfurt a. M., am 7. in Darmstadt.

Nach der Eröffnung des Kongresses durch den Vorsitzenden des Vereins deutscher Ingenieure, Professor Dr. v. Linde-München, folgte eine Reihe von Begrüßungsansprachen.

Regierungspräsident Hengstenberg-Wiesbaden hieß die Versammlung namens der Preußischen Staatsregierung willkommen. Dr. Dingeldey sprach als Rektor der Technischen Hochschule in Darmstadt, Dr. Burchardt als Rektor der Handelshochschule in Frankfurt, Baurat Neher-Frankfurt für den Verband deutscher Architekten- und Ingenieurvereine, Direktor Helmholtz-Bonn für den Verein deutscher Eisenhüttenleute, Professor Hartmann-Frankfurt für den Verband deutscher Elektrotechniker, Professor Freund-Frankfurt für den Verein deutscher Chemiker, und Oberbürgermeister Adickes als Vertreter der Stadt Frankfurt.

Nach einer längeren Erwiderung des Vorsitzenden wurde bekannt gegeben, daß Vorstand und Vorstandsrat einstimmig beschlossen haben, die Grashof-Denkmünze den beiden Begründern der Dampfturbinentechnik, Parsons-Glasgow und de Laval-Stockholm, zu verleihen, wozu die Versammlung einstimmig ihre Zustimmung gab.

Der Vereinsdirektor Baurat Dr. ing. Peters-Berlin erstattete den Geschäftsbericht. Die Zahl der Mitglieder beträgt 18400, der Überschuß der Einnahmen über die Ausgaben 168500 ℳ. Die Hilfskasse gewährte Unterstützungen in Höhe von 14400 ℳ, das Vermögen der Pensionskasse beträgt 56500 ℳ. Die Arbeiten am Technolexikon nehmen eifrigen Fortgang. Die Studien, die den überhitzten Wasserdampf und seine Anwendung bei Dampfmaschinen zum Gegenstand haben und zu deren Durchführung Dr. Berner vor 2½ Jahren in den Dienst des Vereins deutscher Ingenieure getreten ist, sind ihrem Abschluß nahe. Ferner wird berichtet über die Veranstaltung eines Wettbewerbs zur Erlangung einer Vorrichtung zum Messen des Winddrucks, über Patentwesenfragen, Vorschläge zur Reform des gewerblichen Rechtsschutzes, über allgemeine polizeiliche Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln, Vorschriften über Ausrüstung, Konstruktion und Betrieb von Hochdruckrohrleitungen usw. Der Verein beschäftigt gegenwärtig 47 Beamte, u. a. in der Redaktion 8 Ingenieure, 19 Zeichner und Gehilfen.

Den ersten Vortrag hielt Geh. Regierungsrat Prof. v. Borries-Charlottenburg über

Schnellbetrieb auf Hauptbahnen.

Der Vortragende wies darauf hin, daß die elektrische Schnellbahn sich im allgemeinen in eisenbahntechnischer Beziehung günstig entwickelt hat, einzelne Einrichtungen aber noch weiterer Ausbildung bedürfen, um sie zu einer für allgemeine Verwendung geeigneten Gestaltung zu bringen. Er schilderte die bei den Schnellfahrtsversuchen zwischen Berlin und Zossen gemachten Beobachtungen über den Bahnbau, den Stromverbrauch in seiner Abhängigkeit von der Geschwindigkeit, über das Schlingern der Wagen, den Luftdruck, das Bremsen usw. Dann zu den Dampflokomotiven übergehend, hob v. Borries hervor, daß zahlreiche Einzelfahrten im In- und Ausland, bei denen Geschwindigkeiten von 140 km und mehr erreicht wurden, gezeigt haben, daß man auch mit den jetzigen Dampflokomotiven unbedenklich viel rascher fahren kann, als es im regelmäßigen Dienst geschieht, da gut gebaute vier- und fünfachsige Lokomotiven mit Drehgestellen sich auf gut liegenden Geleisen auch bei diesen Geschwindigkeiten noch mit voller Sicherheit bewegen. Indessen ist mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 100 km auf günstigen Strecken unter den gegenwärtigen Verhältnissen die Grenze der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der Dampflokomotive erreicht. Der Vortragende erörtert schließlich die Frage, ob man den elektrischen Betrieb auf den vorhandenen Bahnen einführen oder gleich neue Schnellbahnen bauen soll, die sich selbstverständlich sehr teuer stellen und den vorhandenen Bahnen den Personenverkehr größtenteils entziehen würden. Er ist der Ansicht, daß der zu erwartende Verkehr selbst auf Linien wie Berlin–Hamburg und Berlin-Köln die Anlage besonderer elektrischer Schnellbahnen nur da lohnen wird, wo die vorhandene Bahn durch die übrigen Züge schon so besetzt ist, daß sie für den Schnellbetrieb keinen Raum mehr bietet. Es käme daher in jedem Fall darauf an, zu prüfen, ob der Schnellverkehr in den verbleibenden Verkehr der langsamen Personen- und Güterzüge eingefügt werden kann. In dem zweiten Vortrag über

Poesie und Technik

zeigte Geh. Hofrat v. Eyth, daß auch die Technik ihre Poesie habe und diese auch nicht unentdeckt geblieben sei, wie manche Gemälde namhafter Meister beweisen. Auch die Skulptur habe der Technik Gestalten entlehnt, besonders wenn sie Darstellungen des Muts, der Ausdauer und der Männlichkeit zu verbildlichen suche. Dagegen habe die deutsche schöne Literatur, abgesehen von Goethe und Schiller, das Gebiet der modernen Technik in auffälliger Weise gemieden. Anders ist dies in Amerika, England und Frankreich, wo hervorragende Vertreter der Literatur, wie beispielsweise Whitman, Kipling und Zola, prächtige Schilderungen aus dem Gebiet der Technik gegeben haben. Der Vortragende warnt davor, auf den idealen Gehalt des technischen Schaffens mit Gleichgültigkeit herabzusehen. Selbst den Schein der Berechtigung solle man dem törichten Vorwurf nehmen, als ob die Technik die Welt dem Materialismus zuführe; ihre Lebensaufgabe sei, nicht der Materie zu dienen, sondern sie zu beherrschen.

In der am 7. Juni in der Aula der Technischen Hochschule zu Darmstadt abgehaltenen Sitzung sprach Geh. Baurat Prof. Gutermuth über

Dampfturbinen.

Der Vortrag umfaßte in klarer Darstellung alles, was in der fachmännischen Literatur über diesen Gegenstand veröffentlicht worden ist.

Die Schlußsitzung der diesjährigen Hauptversammlung, welche wiederum in Frankfurt stattfand, wurde mit einem Vortrage des Geh. Regierungsrats Professor Riedler-Charlottenburg über

Großgasmaschinen

eröffnet. Der Vortragende betonte einleitend, daß es, um brauchbare Großgasmaschinen zu erhalten, nicht zulässig sei, die Kleingasmaschine einfach proportional zu vergrößern, es sei vielmehr erforderlich, dabei die Lehren des allgemeinen Maschinenbaues nicht außer acht zu lassen. Es wurde alsdann die Entwicklung der Gaskraftmaschine seit den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts geschildert, die Verdienste

Lenoirs gewürdigt und schließlich hervorgehoben, daß Otto durch sein Viertaktverfahren am erfolgreichsten in die Entwicklung der Gasmaschine eingegriffen hat. Riedler schilderte hierauf die Vorzüge der Viertaktmaschine und stellte derselben die Zweitaktmaschine mit ihren prinzipiellen und praktischen Nachteilen gegenüber. Nach seiner Meinung gehört die Zukunft der doppeltwirkenden Viertaktmaschine, während die Zweitaktmaschine nur ein höchst beschränktes Feld für ihre Vervollkommnung hat und wirtschaftlich tief unter der Viertaktmaschine steht, da sie 50 % mehr Gas für dieselbe Kraftleistung beansprucht. Die Größengrenze für die obengenannte Viertaktgasmaschine liege ebenso wie bei Dampfmaschinen bei etwa 6000 P. S. Bedingung für die allgemeine Anwendung der Maschine sei die vollkommenste Kühlung der inneren und gangbaren Teile; ferner bedürfe man entweder eines billigen Abgases oder eines Kraftgases aus billigen und billigsten Brennstoffen. Dieses bedinge wiederum die Reinigung des Gases von Staub und flüssigen Teerbestandteilen. Dem Vortrag folgte eine Debatte, in welcher Fabrikbesitzer Joh. Körting und Generaldirektor Dr. ing. v. Oechelhäuser das Wort ergriffen. Den letzten Vortrag hielt Ingenieur Preiß über die Landungsbrücke bei Lome im Togogebiet.

Deutsche Bunsen-Gesellschaft.

Die Deutsche Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie hielt am 12. bis 15. Mai in Bonn ihre elfte Hauptversammlung ab. Der Vorsitzende Abg. Dr. H. Böttinger eröffnete die Sitzungen und sprach seine Freude über die gastliche Aufnahme in den Räumen des Bonner Chemischen Instituts aus. Ihm erwiderte der Direktor des Chemischen Instituts Professor Anschütz. Er wies auf die zahlreichen Beziehungen hin, die zwischen den Mitgliedern der Bunsen-Gesellschaft und dem Chemischen Institut der Universität Bonn beständen, und erinnerte an die Zeiten, wo hier Kekulé, Landolt und van t'Hoff tätig waren. Der Rektor der Universität Geheimrat v. Bezold, Oberbürgermeister Spiritus und eine Reihe von Vertretern von Behörden und Korporationen hießen die Versammlung gleichfalls willkommen. Dr. Böttinger erstattete sodann den Geschäftsbericht. Der Verein zählt 665 Mitglieder; er hat die Werke Bunsens neu drucken lassen, und das dreibändige Werk liegt jetzt vor. Die Gesellschaft ernannte Sir Henry Roscoe in London, Geheimrat Landolt in Berlin und Sir William Ramsay in London zu Ehrenmitgliedern. Für den Bau des Bunsen-Denkmals in Heidelberg sind jetzt 28000 ℳ gezeichnet.

Die Reihe der Vorträge eröffnete Prof. Dr. Bakhuis-Roozeboom aus Amsterdam, der über die Anwendung der Phasenlehre auf die Eisen-Kohlenstofflegierungen sprach. Ihm folgte Prof. Heyn-Charlottenburg mit seinem Vortrage über die Härtung des Stahls vom physikalisch-chemischen Standpunkt aus betrachtet, auf welchen wir noch zurückkommen werden. Direktor Rathenau-Berlin zeigte metallisches Kalzium in größeren Mengen vor; dasselbe läßt sich leicht durch elektrolytische Zersetzung von Kalziumsalzen bei niedriger Temperatur herstellen.* Dr. Wolf Müller-Mülhausen i. Els. sprach über die

Passivität der Metalle.

Wenn Eisen und Stahl als Anode in einer Lösung von Natriumnitrat oder anderen löslichen Nitraten benutzt werden, so werden sie bekanntlich in kurzer Zeit „passiv“, d. h. sie werden nicht mehr von den an der Anode abgeschiedenen Produkten Sauerstoff, Ozon usw. angegriffen, sondern sie verhalten sich wie eine Platinelektrode; der Sauerstoff wird wirkungslos entbunden. Der Vortragende erklärte diese Verhältnisse auf Grund der Elektronentheorie. Diese Tatsache der Passivierung des Eisens findet eine praktische Verwendung. Nach den Mitteilungen von Prof. Chas. F. Burgeß auf der vierten Hauptversammlung der American Electrochemical Society läßt sich obige Erfahrung dazu verwerten, um Messing, Silber, Blei, Zinn, überhaupt alle Metalle, die elektronegativer sind als Eisen, von einer Eisen- oder Stahloberfläche zu entfernen. Das Verfahren wird bereits in mehreren Fahrradfabriken ausgeführt. Nur für Nickel ist das Verfahren nicht anwendbar.

Dr. Sackur-Berlin berichtete über Untersuchungen, die er im Auftrage von Geheimrat Paul, dem Direktor des Reichsgesundheitsamts, bei Zinn-Bleilegierungen ausgeführt hat.

Dr. Goldschmidt-Essen sprach über den

Ruthenburg-Prozeß.*

Es ist dies ein neues elektrisches Verfahren zur Gewinnung von Eisen, das von dem Erfinder Ruthenburg in Amerika bisher nur in kleineren Versuchsanlagen angewendet wurde. Als Ausgangsmaterial dient ein Eisenerz, das hauptsächlich aus Eisenoxyduloxyd besteht. Das Erz wird zerkleinert, durch Anwendung des Magneten konzentriert und von erdigen Bestandteilen befreit. Da das Erzpulver im Hochofen nicht direkt verhüttet werden kann, hat man verschiedentlich versucht, dasselbe zu brikettieren; Ruthenburg benutzt folgendes Verfahren dazu: Zwei in entgegengesetztem Sinne sich langsam drehende Walzen befinden sich in geringem Abstand voneinander. Zwischen beide in die Mitte fällt von oben das Erzpulver, bildet zwischen den Walzen eine Verbindung und wird durch den elektrischen Strom geschmolzen; es fällt dann in die darunter befindliche Grube. Die Reduktion des geschmolzenen Eisenerzes erfolgt durch reduzierende Gase, die man dem herunterfallenden Eisen entgegenführt. Die Reduktion ist vollkommen; für 1 t Erz werden 250 KW.-Std. verwendet. Beigemischter Schwefel wird im Laufe der Operationsvorgänge entfernt, dagegen nicht der Phosphor.

Es sprachen noch Prof. Dr. Tammann-Göttingen über Glasbildung und Entglasung und Prof. Matthesius-Charlottenburg über die Entstehung der Schlacken in hüttenmännischen Prozessen, die Konstitution der Schlacken und ihre industrielle Verwertung. Der letztgenannte Vortrag wird in einer der nächsten Nummern zum Abdruck gelangen.

Verein deutscher Chemiker.

Die Hauptversammlung fand am 25. und 26. Mai in Mannheim statt. Am 25. wurden u. a. das Stahlwerk Mannheim und die Maschinenfabrik Brown, Boveri & Co. besichtigt. In letzterer hatten die Teilnehmer Gelegenheit, die für die Pariser Untergrundbahn und das Elektrizitätswerk Essen bestimmten 10000 pferdigen Dampfturbinen, die größten je in Europa gebauten, in Arbeit zu sehen. In der Festsitzung am 26. dankte zunächst der Vereinsvorsitzende Medizinalrat Dr. Merck-Darmstadt den Ehrengästen für ihr Erscheinen. Der Vertreter der Regierung, Staatsminister Dr. Schenkel, betonte das Interesse, welches die Regierung in allen ihren Ressorts an der Entwicklung der chemischen Industrie und an dem chemischen Hochschulunterricht nehme, und sprach die Hoffnung aus, daß es der Chemie auch

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1065.

* Vergl. Seite 784 in diesem und Seite 684 in vorigem Heft.

gelingen möge, ihre Abgänge wirtschaftlich zu verwerten, damit die „Flüsse fröhlich und rein und reich besetzt mit Fischen dahinströmten", ebenso daß die Gewinnung von Stickstoff aus der Luft sich verwirklichen möge. Weitere Begrüßungen entboten Oberbürgermeister Beck namens der Stadt Mannheim, Geh. Hofrat Dr. Bunte als Vertreter der Technischen Hochschule Karlsruhe, Direktor Hofmann im Auftrag der Handelskammer, ferner Vertreter einer Anzahl befreundeter Vereine.

Hierauf folgten die Vorträge: Hofrat Dr. Caro schilderte die „Entwicklung der chemischen Industrie in Mannheim-Ludwigshafen", Geh. Hofrat Prof. Dr. Engler-Karlsruhe sprach über „Chemische Aktivität und Radioaktivität".

In der geschaftlichen Sitzung am Nachmittag beschäftigte man sich hauptsächlich mit Standesfragen. Die Debatte drehte sich um die Gebühren der chemischen Sachverständigen, um die Stellung und Beaufsichtigung der öffentlichen Chemiker, für die man chemisch gebildete Beamte beansprucht. Zur Frage der Zulassung von Ausländern an deutschen Hochschulen wurde eine Resolution angenommen, daß die Ausländer nur dann zum Studium an deutschen Hochschulen zugelassen werden sollten, wenn sie eine Vorbildung nachweisen könnten, welche der der deutschen Studenten entspreche und sie befähige, in ihrem Heimatlande an einer Hochschule zu studieren. Weiter seien Plätze in Laboratorien und bei praktischen Übungen ihnen nur insoweit zuzubilligen, als diese Plätze nicht von deutschen Studenten beansprucht würden. Dr. Fried. Fischer-Göttingen wurde zum Ehrenmitglied ernannt.

Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Der auf der Hauptversammlung des Vereins am 18. Juni von dem geschäftsführenden Vorstandsmitglied Bergmeister Engel auszugsweise erstattete Bericht über die Vereinstätigkeit enthält u. a. eine vergleichende Übersicht über die Wagengestellung im Jahre 1903 und im laufenden Jahre. Danach hat der Versand an Kohlen, Koks und Briketts in den drei wichtigsten preußischen Kohlenbezirken: Ruhr, Oberschlesien und Saar, bis zum 15. Juni d. J., verglichen mit demselben Zeitraum des Vorjahres, betragen:

	Ruhrkohlenbezirk	Oberschles. Kohlenbezirk	Saarkohlenbezirk
1. Jan. bis 15. Juni 1904	2583090	771245	421327
+ gegen denselben Zeitraum des Vorjahres:			
in abs. Zahlen . . .	176231	20443	17018
in Prozenten . . .	7,3	2,7	4,2

Eine ferner in dem Bericht enthaltene Aufstellung ergibt, daß die Hauptbahnen in den östlichen Provinzen in den letzten 22 Jahren um nahezu 600km, in den westlichen nur um 159,48 km zugenommen haben. Noch viel bedeutender ist das Anwachsen der Nebenbahnen in den Ostprovinzen, indem deren Länge um mehr als 6000 km zugenommen hat, während in den Westprovinzen der Zuwachs nur 3311,78km beträgt. Vorzugsweise sind es die Nebenbahnen mit ihrem schwachen Verkehr, die der Alimentierung noch längere Zeit nach ihrer Fertigstellung bedürfen. Das Verhältnis von Hauptbahnen zu Nebenbahnen in ganz Preußen hat sich in den letzten 22 Jahren außerordentlich zugunsten der Nebenbahnen verschoben, und da diese wiederum vorzugsweise in den Ostprovinzen sich befinden, so erhellt daraus aufs deutlichste, daß dem Osten aus allgemeinen Staatsmitteln — ohne daß die Westprovinzen dagegen Einspruch erhoben hätten — eine wesentliche Verstärkung seiner wirtschaftlichen Rüstung zuteil geworden ist.

Auch sind nach der Statistik des Reichseisenbahnamtes zur Schaffung dieser Nebenbahnen von den Interessenten keine irgendwie erheblichen Zuschüsse geleistet worden. Insgesamt sind nämlich à fonds perdu gezahlt 180,7 Millionen Mark, einschließlich des Wertes der kostenlos überlassenen Grundstücke, während das gesamte Anlagekapital der preußisch-hessischen Bahnen 8359,8 Millionen Mark beträgt. Wenn auch die Baukosten, die im Durchschnitt für das ganze preußisch-hessische Staatsbahnnetz nach derselben Statistik 255800 ℳ für das Kilometer betragen, für die Nebenbahnen mit weniger Kunstbauten und weniger Betriebsausrüstung geringer sein mögen, so ergibt sich doch ohne weiteres aus der Betrachtung dieser Zahlen, welch ungeheure Aufwendungen für die wirtschaftliche Hebung des Ostens gemacht worden sind. Die Unterstützung und Ausgestaltung der bevorstehenden Kanalvorlage bedeutet danach für die Vertreter des Ostens nur die teilweise Abtragung einer durch weitgehendes Entgegenkommen entstandenen Verpflichtung.

Nach Erstattung des Geschäftsberichts erörterten Geheimer Bergrat Dr. Weidtman als Referent und Bergwerksdirektor Dr. Haßlacher als Korreferent die Zechenverschmelzungen und schlugen folgenden Beschlußantrag vor, der einstimmig angenommen wurde:

Die Generalversammlung des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund ist hinsichtlich der Zechenfusionen einstimmig zu der Überzeugung gelangt, daß bei dem starken Begehr nach Arbeitskräften im Bergbau kein Arbeiter Einbuße an Beschäftigung durch die Stillegungen hat zu erleiden brauchen, und daß auch für die angesessenen Bergarbeiter bergmännische Arbeitsgelegenheit auch ohne die Notwendigkeit eines Wechsels der Wohnstätte sich bietet, daß damit die behaupteten erheblichen Schädigungen zahlreicher Gemeinden nicht zu befürchten sind, im übrigen aber jede industrielle Gemeinde gegenüber den ihr durch die Industrie zuwachsenden Vorteilen auch mit der Möglichkeit des Eingehens einzelner steuerlicher Quellen rechnen muß, daß danach die Klagen, soweit nicht überhaupt unbegründet, jedenfalls maßlos übertrieben sind. Die Generalversammlung bedauert aufs lebhafteste, daß bei der Erörterung dieser Angelegenheit in völlig agitatorischer Weise Bevölkerungskreise teilgenommen haben, bei welchen eine ruhige und sachliche Erwägung der Frage erwartet werden durfte. Die Generalversammlung verwahrt sich deshalb aufs nachdrücklichste dagegen, daß unter dem Drucke der entstandenen Erregung Maßnahmen der Verwaltung oder Gesetzgebung in die Wege geleitet werden, welche einen mit unserer Rechtsordnung unvereinbaren Eingriff in die Unverletzlichkeit des Eigentums darstellen.

American Electrochemical Society.

Die fünfte Generalversammlung der American Electrochemical Society, an der etwa 100 Personen teilnahmen, fand am 7. bis 9. April in dem Gebäude der Columbian University zu Washington statt. Die erste Sitzung wurde von dem Präsidenten der Columbia-Universität C. W. Needham mit einer Begrüßungsrede eröffnet, in welcher er darauf hinwies, daß Washington eine Art von Schalttafel bilde, mittels welcher man mit allen Teilen des Landes und selbst der Welt in Verbindung treten könne. Er sprach alsdann von der Elektrochemie als einer der hervorragendsten Wissenschaften und rühmte die

Wichtigkeit, die dieselbe für das Gebiet der Arbeitsersparung und die materielle Kultur der Menschheit überhaupt gewonnen habe. Hierauf verlas der Sekretär der Gesellschaft C. J. Reed den Geschäftsbericht, aus dem hervorgeht, daß im verflossenen Jahr 196 Mitglieder eingetreten sind und die Gesamtzahl derselben sich jetzt auf 700 stellt. Die Abrechnung des Schatzmeisters ergibt seit Gründung der Gesellschaft einen Überschuß von 1652,52 $: außerdem verfügt dieselbe noch über den Frenzel-Preis im Betrage von 250 $, welcher für die beste Arbeit auf dem Gebiete der seltenen Metalle verliehen werden soll. Der Präsident bemerkte hierzu, daß um diesen Preis noch kein Wettbewerb stattgefunden hat. Die nächste Generalversammlung soll im Anschluß an den „International Electrical Congress" in St. Louis im September stattfinden. Mit der Generalversammlung war eine größere Reihe technischer Ausflüge sowie auch gesellschaftlicher Veranstaltungen verbunden; unter letzteren sei der Empfang bei dem Präsidenten der Vereinigten Staaten Roosevelt im „Weißen Hause" besonders erwähnt. Von den wissenschaftlichen Vorträgen bietet derjenige von Professor C. F. Burgess und C. Hambuechen von der Universität zu Wisconsin über

Elektrolytisches Eisen

für den Eisenhüttenmann ein besonderes Interesse und es sei aus demselben folgendes wiedergegeben:

In letzter Zeit hat man der Verwertung der elektrischen Energie in der Metallurgie des Eisens große Aufmerksamkeit zugewendet, und einige bei den betreffenden Versuchen erreichte Resultate scheinen tatsächlich für die Praxis von Bedeutung zu werden. Die meisten bisher vorgenommenen Versuche, bei denen es sich um Umwandlung der elektrischen Energie in Wärme handelte, betrafen Schmelz- und Reduktionsverfahren. Daß die elektrolytische Wirkung ebensogut wie die elektrothermische verwertet werden könnte, scheint nicht ernst genommen worden zu sein, da man allgemein glaubte, daß die mit dem Niederschlagen des Eisens verbundenen Schwierigkeiten derartige sind, daß eine elektrolytische Gewinnung desselben auf industrieller Basis vollkommen ausgeschlossen sei. Durch die im Laboratorium für angewandte Elektrochemie an der Universität von Wisconsin in letzter Zeit angestellten Untersuchungen ist jedoch festgestellt worden, daß elektrolytisches Eisen in solchen Quantitäten und bei so niedrigen Produktionskosten gewonnen werden kann, daß dies Verfahren sowohl in wirtschaftlicher als auch in wissenschaftlicher Hinsicht allgemeines Interesse beanspruchen darf.

Bei einer Durchsicht der zugänglichen Literatur über diesen Gegenstand muß man zu der Ansicht gelangen, daß das Niederschlagen des Eisens große Schwierigkeiten verursacht, und daß es nur wenige Lösungen gibt, aus denen es elektrolytisch gefällt werden kann. Man nahm an, daß ein den gestellten Anforderungen genügender Niederschlag sich nur mit sehr niedriger Stromdichte und bei einer sehr langsam erfolgenden Fällung des Metalls erzielen lasse. In der Praxis hat elektrolytisches Eisen bis jetzt nur in der Galvanoplastik und bei Herstellung von Stempeln sowie zur Untersuchung der Eigenschaften des reinen Metalls Verwendung gefunden. Die Härte des elektrolytischen Eisens, welche dasselbe für Zwecke der Galvanoplastik besonders geeignet macht, ist auf den eingeschlossenen Wasserstoff zurückzuführen, welcher praktisch die einzige Verunreinigung darstellt. Tatsächlich wird gewöhnlich die Bezeichnung elektrolytisches Eisen als gleichbedeutend mit chemisch reinem Eisen betrachtet. In welcher Weise der Wasserstoff von dem Metall festgehalten wird, darüber ist man noch im Zweifel. Einige sind der Ansicht, daß derselbe sich im Eisen einfach in kondensiertem oder komprimiertem Zustande befinde; andere dagegen behaupten, daß er mit dem Eisen eine bestimmte Verbindung bildet. Das Eisen vermag von diesem Gase Mengen aufzunehmen, welche das Mehrhundertfache vom Volumen des Metalls betragen; durch Erhitzen kann es fast gänzlich davon befreit werden. Einige Forscher haben gefunden, daß elektrolytisches Eisen Kohlenstoff in merklichen Mengen enthält, während andere die Beobachtung gemacht haben, daß kein Kohlenstoff darin enthalten ist. Dr. John A. Mathews behauptet, daß „reines" Eisen zu den seltenen Metallen gezählt werden kann; tausende Tonnen Eisen mit Verunreinigungen von einem Bruchteil eines Prozents aufwärts würden jährlich gewonnen, aber nicht ein einziges Pfund reines Eisen sei bis jetzt mittels der üblichen Schmelzprozesse erzeugt worden. Unter „rein" verstehen wir den Begriff, wie er bei der Gewinnung von Edelmetallen in bezug auf Reinheit aufgefaßt wird, oder wie man ihn für das beste elektrolytische Kupfer und Nickel gebraucht. Ebenso wie reines Eisen eine chemische Seltenheit ist, so auch eine Legierung, welche nur Eisen und Kohlenstoff enthält. In der Praxis finden wir wenigstens vier andere feste Körper in sämtlichen Stahlsorten vor, nämlich Mangan, Silizium, Schwefel und Phosphor.

Burgess und Hambuechen haben seit länger als zwei Jahren fortdauernd Versuche angestellt, um die für das Niederschlagen von Eisen auf elektrolytischem Wege geeigneten Bedingungen festzustellen. Ihr Bestreben war zunächst darauf gerichtet, wenn möglich reines Eisen in entsprechenden Mengen und mit geringen Produktionskosten zu erzeugen, welches ein für die Erforschung seiner Eigenschaften brauchbares Material liefert. Da die Untersuchungen sich fast ausschließlich in dieser Richtung erstreckten, so sind die Beobachtungen, welche in bezug auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften des gewonnenen Produktes gemacht wurden, keineswegs erschöpfend; tatsächlich sind sie nur als Vorbereitung für die umfassenden Forschungen, welche hoffentlich in Zukunft bald angestellt werden, zu betrachten. Diese provisorischen Arbeiten bestanden zunächst in der Untersuchung der verschiedenen elektrolytischen Substanzen, welche voraussichtlich dabei in Frage kommen dürften; von diesen wurden wieder die am geeignetsten erscheinenden als Basis für weitere Versuche ausgewählt. Es wäre überflüssig, hier die vielen Hundert Versuche, die erfolglos waren, anzuführen, noch die Schwierigkeiten zu erwähnen, welche zu beseitigen waren. Die Arbeit war eine sehr zeitraubende, da viele Versuche Tage, ja selbst Wochen erforderten, ehe man entsprechende Schlüsse ziehen konnte. Es wurde eine große Anzahl von Eisensalzen probiert, und die Wirkung bei Verschiedenheit der Stärke der Lösungen, Stromdichte, Temperatur, Bewegung der Elektrolyten und noch mehrere andere Faktoren beobachtet. Als Resultat dieser Arbeiten ist zu erwähnen, daß Ferrosulfat mit einem gewissen Zusatz von Ammoniumsulfat die günstigsten Resultate ergab.

Das Verfahren, wie es in kleinem Maßstabe ausgeführt wurde, war folgendes. Der Elektrolyt bestand aus Ferro- und Ammoniumsulfat, die Stromdichte an der Kathode betrug 6 bis 10 Ampère a. d. Quadratfuß (engl.) der Kathodenoberfläche und an der Anode eine Kleinigkeit weniger, die elektromotorische Kraft jeder Zelle ist nur wenig unter 1 Volt, die Temperatur des Elektrolyten etwa 30° C., die Anoden bestanden aus gewöhnlichen Schmiedeisen- und Stahlsorten. Die Kathoden, auf denen sich das Eisen niederschlug, waren aus von Rost gereinigten dünnen Eisenblechen hergestellt. Die größte Schwierigkeit lag darin, einen dicken Niederschlag von Eisen zu erhalten. Während man das bereits früher Bekannte bestätigt fand, daß es nämlich eine beträchtliche Anzahl Bedingungen gibt, unter welchen Eisen gleichmäßig und dicht einige Stunden, vielleicht auch mehrere Tage lang nieder-

geschlagen werden kann, waren die weiteren Versuche anfangs durchaus nicht ermutigend; bald bedeckte sich die Oberfläche mit Grübchen oder wurde rauh, bald kräuselte sich der Niederschlag derart, daß man die Arbeit unterbrechen und von neuem beginnen mußte. Allmählich führte man Verbesserungen ein, und schließlich war es möglich, den Prozeß, ohne die Kathoden zu ersetzen, vier Wochen lang fortzuführen. Nach Ablauf dieses Zeitraums besaß die Kathode eine Stärke von $^3/_4$ Zoll (19 mm), die Oberfläche war dabei so rauh und mit Knötchen besetzt, daß es nicht angebracht erschien, das Verfahren noch weiter fortzusetzen. Die Niederschlagswirkung des Stromes betrug fast 100 %, d. h. man erhielt einen Niederschlag von 1 g f. d. Ampèrestunde; mit einer elektromotorischen Kraft von 1 Volt erhielt man ungefähr 2,2 Pfund Eisen (1 Pfund = 453 g) i. d. Kilowattstunde. Da sämtliche Faktoren, welche die Produktionskosten bei Versuchen in großem Maßstabe bedingen, nicht genau nach den aus Versuchen in kleinem Maßstabe erhaltenen Resultaten bestimmt werden können, ist es unmöglich, hiernach auch die Betriebskosten zu berechnen.

Während der letzten sechs Monate sind drei Elektrolysiergefäße fast ununterbrochen im Betrieb gewesen, die Abmessungen derselben sind 20 × 33 × 38 cm. Dieselben enthalten zwei Anoden und eine Kathode. Die in diesen Gefäßen erhaltenen Kathoden wiegen etwa 20 Pfund (engl.) und bilden vielleicht die größten Stücke elektrolytischen Eisens, welche bis jetzt überhaupt erzielt wurden. Die gesamte Menge von Metall, welche man bei allen bisher vorgenommenen Versuchen gewonnen hat, beläuft sich auf etwa eine halbe Tonne.

Ein zwei Monate dauerndes Verfahren wendete man an, um den Grad der Zersetzung des Elektrolyten festzustellen, und gelangte dabei zu dem Resultat, daß die Elektrolytlösung ohne große Ausgaben in guter Verfassung gehalten werden kann. Man darf daher vielleicht annehmen, daß die Kosten für die Raffination, abgesehen von den feststehenden Ausgaben für die Anlage, bei 30 Dollar f. d. KW.-Jahr noch nicht $^1/_2$ Cent (etwa 2 Pfg.) ausmachen würden, ein Betrag, welcher die zur Raffination von Kupfer erforderlichen Kosten nicht wesentlich überschreiten würde. Entsprechen diese Zahlen tatsächlich der Wirklichkeit, so ist die Frage, ob das elektrolytische Eisen sich mit Nutzen wird verwerten lassen oder nicht, von der Verwendbarkeit des raffinierten Metalls abhängig; hierfür sind die Eigenschaften des gewonnenen Produkts maßgebend, deren wichtigste die Reinheit ist. Obgleich die Versuche mehr dahin zielten, ein möglichst dichtes Produkt, als ein solches mit einem hohen Grad von Reinheit zu erhalten, zeigten die angestellten Analysen doch eine Reinheit von mehr als 99,9 %. Man konnte keine Spur von Kohlenstoff entdecken, und auch Silizium, Mangan sowie andere sonst im Eisen vorkommende Verunreinigungen schienen nicht vorhanden zu sein. Die einzige Beimengung, welche man feststellte, war Wasserstoff, welcher in merklichen Quantitäten in dem in den Elektrolysiergefäßen erhaltenen Metall vorhanden war. Dieser gasförmige Körper im Verein mit seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften beeinflußt geradezu in überraschender Weise die physikalischen Eigenschaften des Metalls. Der Wasserstoff läßt sich fast ganz, wenn nicht vollständig, durch Erhitzen bis zur Weißglut entfernen, indem man mit der Erhitzung unter 100° C. beginnt und dieselbe schnell auf eine Temperatur unter Rotglut bringt. Man beobachtete dabei, daß elektrolytisches Eisen in einem Thomsonschen Schweißapparat oder selbst in einem Bunsenbrenner den Wasserstoff so schnell abgab, daß dieser sich entzündete und auch dann noch weiterbrannte, nachdem die Heizquelle entfernt war, wobei das Eisen ein Aussehen zeigte, als ob man es in Alkohol getaucht und letzteren dann angezündet hätte. Das Wasserstoff enthaltende Eisen ist so hart, daß es sich nur schwer feilen und sägen läßt, dabei aber so spröde, daß es mit einem kräftigen Hammerschlag in Stücke zertrümmert werden kann. Nach dem Austreiben des Wasserstoffgases wird es weicher und nach dem Erhitzen bis zur Schweißhitze nimmt es in bezug auf Schmiedbarkeit und Zähigkeit dem schwedischen Eisen ähnliche Eigenschaften an. Das Eisen läßt sich beim Erhitzen im Schmiedefeuer ohne weiteres schweißen und in jede beliebige Form schmieden; es wurden verschiedene Probestücke auf diese Weise hergestellt. Bei einer solchen Bearbeitung werden jedoch Verunreinigungen eingeführt, und zwar ergaben die Analysen einen sehr geringen Gehalt an Kohlenstoff. Die Kathoden, welche 19 mm stark waren, hatten eine so rauhe Oberfläche, daß sie sich nicht zufriedenstellend zu Blech walzen ließen, obgleich es nicht ausgeschlossen ist, daß nach dieser Richtung hin noch Verbesserungen erzielt werden können, welche die Herstellung glatter Oberflächen ermöglichen. Der Niederschlag hängt so lose an den eingehängten Kathodenblechen, daß er sich ablösen läßt.

Viel Zeit und Mühe verursachten auch die Versuche, elektrolytisches Eisen ohne gleichzeitige Verunreinigung des letzteren zu schmelzen. Die hier sich ergebenden Schwierigkeiten sind ganz erheblich wegen der erforderlichen hohen Temperatur und der chemischen Verwandtschaft, welche das Eisen unter diesen Verhältnissen für viele Körper besitzt. Der Schmelzpunkt des reinen Eisens scheint sehr nahe demjenigen des Platins zu liegen, obwohl die wirkliche Schmelztemperatur aus Mangel an geeigneten Meßapparaten noch nicht bestimmt worden ist.

Es wurden für die Versuche verschiedene Modelle elektrischer Öfen konstruiert, von denen ein Ofen der Induktortype zur Verhinderung der Einführung des Kohlenstoffs am geeignetsten schien. Einigermaßen befriedigende Resultate erhielt man durch Erhitzen eines Schmelzfluß-Elektrolyten zwischen Graphitelektroden auf geeignete Temperatur und Einführung des Metalls in ein die Schmelze enthaltendes Bad. Das auf diese Weise erhaltene Metall ist zäh und hämmerbar, während es einen groben kristallinischen Bruch besitzt. Die chemische Verwandtschaft, welche das Eisen für Kohlenstoff besitzt, ist daraus ersichtlich, daß es in einem Graphit-Schmelztiegel ohne weiteres geschmolzen werden kann, während ein Schmelztiegel aus einem Silikat, welches auf eine bedeutend höhere Temperatur erhitzt wird, schmilzt, ehe das Eisen zu schmelzen beginnt. In ersterem Fall erzeugt die Absorbierung von Kohle eine leicht schmelzbare Eisenlegierung.

Weitere Versuche haben gezeigt, daß die Hysteresis, Permeabilität und der elektrische Widerstand des elektrolytischen Eisens in hohem Grade von der Menge des in demselben enthaltenen Wasserstoffs abhängig ist. Es wurde ein Eisenring in einer solchen Form niedergeschlagen, daß sich nach der Ewingschen Methode eine Hysteresis- und Permeabilitätskurve feststellen ließ. Man fand, daß beim Erhitzen in kochendem Wasser die Hysteresis mehrere Hundert Prozent herabsank. Bei weiterem Erhitzen im Ölbad bis 200° C. nahm dieser Wert noch mehr ab, jedoch in geringerem Grade als bei der ersten Erhitzung; bei einem Versuch, die Hitze bis auf 500° C. zu steigern, zerbrach der Ring, und eine weitere Fortsetzung des Versuchs mußte daher aufgegeben werden. Einige Probestücke geschmiedeten Eisens haben Werte für die Permeabilität ergeben, welche denen schwedischen Eisens mit höchster Permeabilität gleichkommen, ja diese sogar übertreffen. Andere, scheinbar unter denselben Bedingungen hergerichtete Probestücke zeigten bei weitem ungünstigere Resultate, so daß es noch nicht zulässig ist, in bezug auf die magnetischen Eigenschaften des elektrolytischen Eisens bestimmte Schlüsse zu ziehen.

Nachdem man nachgewiesen hat, daß es möglich ist, elektrolytisches Eisen mit niedrigen Produktionskosten zu erhalten, so ergibt sich naturgemäß die Frage, für welche Zwecke sich dasselbe wohl verwerten lasse. Am allernächsten liegt nun der Gedanke, daß das Eisen in Anbetracht seiner Reinheit als Basis für Untersuchungen der Eigenschaften von Eisen und seiner Legierungen dienen kann. Die Untersuchungen, welche die Feststellung des Einflusses der verschiedenen mit Eisen legierten Metalle in bezug auf die elektrischen Eigenschaften zum Zweck hatten, haben zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt wegen der Anwesenheit von Verunreinigungen, welche die Einwirkung des zu untersuchenden Körpers beeinträchtigen oder verdecken. Benutzt man dagegen reines Eisen, so können Legierungen von einer bestimmten Zusammensetzung hergestellt werden, wodurch derartige Untersuchungen sich einfacher gestalten. Falls nicht die Beseitigung der Schwierigkeiten, welche sich bei der Bearbeitung des elektrolytischen Eisens infolge seiner Rauheit ergeben, allzu große Kosten verursacht, so dürfte dasselbe mit den gewöhnlichen Qualitäten des Handelseisens, welche für verschiedene Zwecke verwertet und für 3 Cent und mehr das Pfund (engl.) verkauft werden, erfolgreich in Mitbewerb treten können.

Elektrolytisches Eisen bietet selbstverständlich das Mittel zur Herstellung chemisch reiner Eisenverbindungen und Anfertigung von Normallösungen für die Analysen in den chemischen Laboratorien. Dieses Eisen hat noch die für letztgenannten Zweck vorteilhafte Eigenschaft, in einer sauren Lösung sich schnell zu lösen. Eine Prüfung, welche nach dieser Richtung zwischen elektrolytischem Eisen und Eisendraht, der als chemisch rein für Normallösungen verkauft wird, vorgenommen wurde, ergab ein Verhältnis von 1 : 2 zugunsten des ersteren. Infolge der Sprödigkeit, welche dem Eisen durch den eingeschlossenen Wasserstoff erteilt wird, kann dasselbe mit Leichtigkeit in Körner von jeder gewünschten Größe, ja selbst zu feinem Pulver zerkleinert werden.

Von den übrigen Vorträgen sei noch derjenige von E. A. Sjöstedt über die

Herstellung von Ferronickel aus Pyrrhotit

erwähnt. In demselben berichtet der Verfasser, welcher Chefchemiker der Consolidated Lake Superior Co. Power Co. ist, über die in Sault Ste. Marie angestellten Versuche, Ferronickel aus Pyrrhotit im elektrischen Ofen zu gewinnen. Das Ofenfutter besteht aus Magnesitziegeln, dem einzigen Material, welches sich gegen die chemische Einwirkung der Charge auf das Ofenmaterial und die durch den Schmelzprozeß entwickelte Hitze widerstandsfähig erwiesen hat. Die Ziegel haben folgende Zusammensetzung: 4,41 % Kieselsäure, 23,07 % Tonerde, 9,40 % Kalk und 63,12 % Magnesia. Für Schmelzungen im großen Maßstabe empfiehlt Sjöstedt einen Ofen von 300 bis 500 P. S., bei welchem 200 P. S. genügen würden, um eine Tonne Ferronickel in 24 Stunden herzustellen. Bei Annahme eines Kostenpreises von 5 ℳ f. d. Tonne Erz, 5,50 ℳ f. d. Tonne Koks und 2,50 ℳ f. d. Tonne Kalkstein würden sich die Gestehungskosten für die Tonne Ferronickel nach dem Vortragenden wie folgt gestalten:

2 t teilweise gerösteter Pyrrhotit	10,00 ℳ
500 Pfd. Koks	1,37 „
1,5 t pulverisierter Kalkstein zu 3 ℳ f. d. t	4,50 „
Löhne und Gehälter	2,50 „
Elektroden und Reparaturen	2,50 „
Kraftbedarf 200 P. S. zu 10,00 ℳ	5,50 „
Insgesamt . . .	26,37 ℳ

Den Wert des Erzeugnisses — Ferronickel mit 3 % Nickel — veranschlagt Sjöstedt zu 31,57 ℳ, so daß sich demnach ein Gewinn von etwas über 5 ℳ f. d. Tonne ergeben würde.

Iron and Steel Institute.

Über die in den Vereinigten Staaten abzuhaltende Herbstversammlung werden in einem Rundschreiben des Sekretariats vom 25. Juni folgende Mitteilungen gemacht: Zum Empfang des Institute hat sich in den Vereinigten Staaten ein Komitee gebildet, welchem die HH. John Fritz (Ehrenmitglied des Institute und Inhaber der goldenen Bessemermedaille), Charles Kirchhoff, Robert Jennings und Theodore Dwight angehören. Die Veranstaltungen für die Ozeanfahrt liegen in den Händen der Firma Thomas Cook & Son (Ocean Travel Department, Ludgate Circus, London E. C.), welche mit den Dampfschifffahrtsgesellschaften für die Mitglieder und deren Damen herabgesetzte Fahrpreise vereinbart hat. Da die Versammlung in die Reisesaison fällt, empfiehlt es sich für die Teilnehmer an der Herbstversammlung, sobald wie möglich Plätze für die Überfahrt zu belegen. Für die Versammlung selbst ist folgendes vorläufige Programm aufgestellt: Man setzt voraus, daß die meisten Teilnehmer am 21., 22. und 23. Oktober in New York ankommen werden, an welchen Tagen sich das Bureau des Institute im Hotel Astor in der 44. Straße und Broadway befindet. Die Zeit vom 24. bis 26. Oktober ist dem Aufenthalt in New York gewidmet, von wo aus zahlreiche Ausflüge nach industriellen Werken, Kraftstationen, Universitäten, Schiffswerften usw. geplant sind. Am 26. Oktober finden zwei technische Sitzungen in New York statt. Am 27. erfolgt die Abreise nach Philadelphia und am 29. werden die Teilnehmer mittels Sonderzuges nach Washington befördert, woselbst ein Empfangsabend beim Präsidenten der Vereinigten Staaten stattfinden wird. Sonntag der 30. Oktober ist für den Aufenthalt in Washington bestimmt, worauf am 31. Oktober die Fahrt nach Pittsburg angetreten wird. Der Aufenthalt in Pittsburg wird drei Tage (1., 2. und 3. November) umfassen. Am 4. November erfolgt die Fahrt nach Cleveland und am 5. nach Buffalo; von hier aus wird ein Ausflug nach den Niagarafällen veranstaltet werden. Die Rückkehr nach New York ist für den Abend des 8. November angesetzt, so daß am 9. die Rückreise nach Europa angetreten werden kann. Die Kosten für diese Fahrt sind auf 25 £ f. d. Person veranschlagt.

Für diejenigen Mitglieder des Institute, welche die Ausstellung in St. Louis besuchen wollen, ist ein besonderer Ausflug nach St. Louis und Chicago in Aussicht genommen, zu dem indessen nur eine beschränkte Anzahl Teilnehmer zugelassen werden kann. Bei diesem Ausflug müssen drei Nächte im Schlafwagen zugebracht werden, und die Kosten werden sich auf etwa 35 £ belaufen. Die St. Louis-Exkursion wird Pittsburg am Abend des 3. November verlassen, auf dem Ausstellungsgelände am Morgen des 4. November ankommen, den 5. und 6. November (Sonntag) in St. Louis zubringen und am 7. nach Chicago abreisen. Am 8. November erfolgt die Abreise nach Buffalo; der Aufenthalt daselbst umfaßt drei Tage, so daß die Rückfahrt nach New York zeitig genug erfolgt, um den am 12. November nach Europa abgehenden Dampfer zu erreichen.

American Institute of Mining Engineers.

Nach einem vom 10. Juni d. J. datierten Rundschreiben wird die 87. Versammlung des Institute in dem Lake Superior Eisen- und Kupferrevier abgehalten werden. Es ist dafür folgendes Programm aufgestellt: Sonnabend den 10. September abends Abreise von Buffalo mit dem Dampfer „Northwest“ der Northern

Steamship Co.; 14. und 15. September Aufenthalt in Duluth, Abreise von dort mit der Eisenbahn am Abend des 15. September; 16. und 17. September Aufenthalt im Mesabi-Revier; 18. September (Sonntag) in Duluth; 19., 20. und 21. September in Houghton und Nachbarschaft; 22. September in Ishpeming Mich.; 23. September Ankunft in Chikago.

Für den Ausflug von Duluth nach dem Eisen- und Kupferrevier sind Pullmanwagen vorgesehen, in welchen wenn nötig auch die Mahlzeiten eingenommen werden. Diese Wagen können ferner während des Aufenthaltes in Houghton, Ishpeming und auf der Fahrt nach Chikago benutzt werden. Die Kosten der Reise von Buffalo nach Chikago, einschließlich Beförderung, Wohnung und Kost auf dem Dampfer nach Duluth, sowie auf der Bahn durch das Eisen- und Kupferrevier nach Chikago (ausschließlich des Aufenthaltes in Duluth) werden etwa 75 $ für die Person betragen. Die Leitung des Ausfluges hat Theodore Dwight übernommen. Diejenigen Teilnehmer, welche die Weltausstellung in St. Louis besuchen wollen, können, je nach Wunsch, nach ihrer Ankunft in Chikago sofort nach St. Louis weiterreisen oder ein bis zwei Tage in Chikago bleiben. Am Montag den 26. September wird wahrscheinlich eine Sitzung in St. Louis stattfinden, in welcher das Berg- und Hüttenwesen auf der Weltausstellung in einer Reihe von Vorträgen behandelt werden soll. Schließlich wird in dem oben genannten Rundschreiben noch auf den von der American Society of Civil Engineers für den 3. bis 8. Oktober geplanten „International Engineering Congress“* in St. Louis hingewiesen.

* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 7 S. 420.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Der Außenhandel der Vereinigten Staaten.

Es wurde bereits im letzten Heft darauf hingewiesen,* daß von den führenden Gesellschaften der amerikanischen Eisenindustrie auf eine Steigerung der Ausfuhrtätigkeit hingearbeitet wird. Eine Bestätigung dieser Tatsache bringt die folgende, im „Iron Age“ unter dem 16. Juni 1904 veröffentlichte Statistik der Ausfuhr von Eisen und Stahl für die ersten vier Monate des laufenden Jahres, der zum Vergleich die entsprechenden Zahlen des Vorjahres beigefügt sind, und aus welcher hervorgeht, daß die Gesamtausfuhr von Eisen- und Stahlerzeugnissen in dem genannten Zeitraum um 176 943 t gestiegen ist, wovon allein 110 736 t auf Blöcke und Knüppel entfallen.

	Ausfuhr in den ersten 4 Monaten 1904	Ausfuhr in den ersten 4 Monaten 1903
Roheisen	17 295	5 062
Schrott	6 834	1 334
Stabschweißeisen	10 298	7 624
Walzdraht	4 293	10 400
Stabflußeisen	7 089	7 712
Knüppel und Blöcke	110 310	574
Bandeisen usw.	1 437	895
Schweißeisenschienen	1 432	26
Stahlschienen	42 426	3 014
Schweißeisenbleche	978	724
Stahlbleche	8 343	4 456
Weißbleche	1 994	155
Baueisen und -Stahl	11 163	10 146
Draht	39 118	35 832
Geschnittene Nägel	3 009	2 570
Drahtnägel	9 987	8 736
Sonstige Erzeugnisse	871	674
Insgesamt	276 877	99 934

Der Marktlage entsprechend ist gleichzeitig mit der Steigerung der Ausfuhr eine starke Verminderung der Einfuhr eingetreten wie folgende Zusammenstellung beweist:

* Seite 733.

	Einfuhr in den ersten 4 Monaten 1904	Einfuhr in den ersten 4 Monaten 1903
Roheisen	35 318	320 485
Schrott	5 011	34 217
Stabeisen	6 094	16 514
Schienen	14 958	55 338
Bandeisen	953	507
Knüppel, Platinen usw.	5 485	121 248
Grob- und Feinbleche	2 798	2 753
Weißblech	21 572	19 471
Walzdraht	5 408	6 875
Draht und Drahtwaren	1 623	1 459
Baueisen und -Stahl	4 425	—
Ketten	135	160
Ambosse	52	30
Insgesamt	103 832	579 057

Die Einfuhr fiel demnach um 475 225 t.

Schwankungen der amerikanischen Roheisenerzeugung.

Der neueste Aufschwung der amerikanischen Roheisenerzeugung ist nicht von langer Dauer gewesen. Die Wochenleistung der Hochöfen, die von ihrem letzten am 1. Januar 1904 erreichten Tiefstand von 198 587 t in raschen Sprüngen bis fast auf den doppelten Betrag gestiegen war, fiel am 1. Juni wieder auf 341 576 zurück, während nach dem „Iron Age“ vom 9. Juni gleichzeitig eine Vermehrung der Vorräte an den Öfen von über 100 000 t eingetreten ist. Die Wochenleistung betrug am

1. Juni	1. Mai	1. April	1. März
341 576 t	373 233 t	342 653 t	328 315 t

Dementsprechend hat sich auch die Monatserzeugung von 1 578 565 t im April auf 1 557 884 t im Monat Mai vermindert. Die Vorräte an den Öfen betrugen am

1. Juni	1. Mai	1. April	1. März
554 626 t	451 164 t	462 964 t	648 856 t

Der Rückgang der Roheisenerzeugung hat naturgemäß auch auf die Entwicklung der Stahlerzeugung hemmend eingewirkt. Dieselbe ist von 989 590 t im Monat April auf 988 095 t im Monat Mai gesunken.

Die englische Eisenindustrie.

(Fortsetzung von Seite 730.)

In bezug auf die Löhne nimmt England eine mittlere Stellung zwischen Deutschland und Amerika ein, doch sind die englischen Löhne nicht um so viel höher als die deutschen, als sie selbst wiederum hinter den amerikanischen Löhnen zurückstehen. Daß sich trotzdem der Aufwand für Löhne, a. d. Tonne berechnet, in Amerika niedriger stellt als in anderen Industrieländern, ist bereits erwähnt worden. Ein gutes Beispiel hierfür bietet der Bericht Axel Sahlins an die British Iron Trade Association vom Jahre 1901, in welchem mitgeteilt wird, daß die Bezahlung der Hochofenarbeiter, auf die Stunde gerechnet, in England und Amerika ziemlich gleich ist, die amerikanischen Hochöfen aber 3500 bis 4000 t wöchentlich gegen 850 bis 620 t in England mit derselben Anzahl Leute liefern. Für ungeschulte Arbeiter dagegen sind die Löhne in England bedeutend niedriger. Wie von einer im Jahre 1895 zum Studium der deutschen und belgischen Verhältnisse entsandten Kommission, die zur Hälfte aus Arbeitgebern und zur Hälfte aus Arbeitnehmern bestand, festgestellt wurde, bestehen in Belgien wesentlich niedrigere Löhne (25 bis 40 %) als in England sowohl für geschulte als für ungeschulte Arbeiter; dagegen wurden auf den ersten deutschen Werken die besseren Arbeiter ebensogut wie in England bezahlt, und auch auf den übrigen Werken standen sich die geschulten Arbeiter unter Berücksichtigung der deutschen Verhältnisse genau so wie in England. Ungeschulte Arbeiter wurden indessen verhältnismäßig geringer bezahlt. Die folgenden für amerikanische Lohnverhältnisse charakteristischen Zahlen wurden von Jeans den amtlichen amerikanischen Berichten des Jahres 1900 entnommen:

Durchschnittliche Löhne der Hochofenarbeiter in £:

Jahr	Gesamtlöhne	Anzahl der Arbeiter	Durchschnittslohn a. d. Kopf
1880	8 554 000	25 025	341
1890	13 418 000	30 148	445
1900	17 849 000	37 425	476
Durchschnitt für Pennsylvanien allein:			
1880	4 368 000	11 975	361
1890	7 047 000	15 411	457
1900	8 015 000	15 999	500

Durchschnittslöhne auf die Tonne Roheisen:

Jahr	Erzeugung in tons	Gesamtlöhne	Durchschnitt f. d. ton
1880	2 987 000	8 554 000	2,8
1890	8 251 000	13 418 000	1,6
1900	14 096 000	17 849 000	1,2

Durchschnittliche Löhne der Stahlwerksarbeiter:

Jahr	Gesamtlöhne	Anzahl der Arbeiter	Durchschnittslohn a. d. Kopf
1880	41 880 000	96 164	435
1890	74 400 000	137 295	542
1900	102 238 000	183 023	558
Durchschnitt für Pennsylvanien allein:			
1880	20 099 000	43 832	451
1890	42 396 000	76 609	553
1900	53 817 000	94 664	568

Wie aus den genannten Zahlen hervorgeht, war die Aufwärtsbewegung der Löhne in den Vereinigten Staaten in den Jahren 1880 bis 1890 stärker als in dem Zeitraum 1890 bis 1900. Doch wichtiger als das Steigen und Fallen der Löhne ist das Bestreben der Werke, mittels vermehrter Anwendung automatischer Einrichtungen und Prozesse die geschulten Arbeiter durch ungeschulte zu ersetzen. Beispielsweise stellen in einem Stabeisenwalzwerk in Pennsylvanien 46 Mann ständlich 160 t her; von diesen sind nur zwei geschulte Arbeiter, während der Rest der Mannschaft aus ungeschulten Arbeitern besteht. Vor zwanzig Jahren hätte man, um dieselbe Leistung zu erzielen, drei- bis viermal so viel Leute und zwar hauptsächlich geschulte Arbeiter beschäftigen müssen. In England ist im Vergleich mit Amerika für dieselbe Leistung nicht nur eine größere Zahl Arbeiter erforderlich, sondern ist auch das Verhältnis der geschulten zu den ungeschulten bedeutend größer.

Alsdann auf die Frachtenverhältnisse zurückkommend, führt Jeans im einzelnen aus, wie die Vorteile der geographischen Lage Englands durch hohe Eisenbahnfrachten und den Mangel an Wettbewerb teilweise aufgehoben werden. In Amerika stellen sich die Frachten auf ⅛ bis ⅓ des in England durchschnittlich bezahlten Betrages. Der allgemeine Durchschnitt ist in England für Erztransport etwa 1¼ d für die ton-mile und die durchschnittliche Entfernung 20 bis 30 englische Meilen. In Amerika stellt sich die durchschnittliche Erzfracht auf ¼ bis ½ d., und die durchschnittliche Entfernung beträgt 110 Meilen. Im folgenden sind die gegenwärtig üblichen Frachten von den drei wichtigsten Erzeugungsgebieten in Staffordshire nach den wichtigsten Verbrauchs- und Ausfuhrstellen zusammengestellt.

Nach	Fracht f. d. ton s	Nach	Fracht f. d. ton s
Glasgow	20,0	Workington	16,8
Durham	18,4	Carlisle	17,6
Hull	13,4	Huddersfield	11,8
London	15,0	Liverpool	10,0
Newcastle	18,4	Cardiff	9,2
Preston	12,6		

Diese Preise gelten für Sendungen von 2 t, während Sendungen von 4 t und mehr etwa 2 s 6 d f. d. ton weniger kosten. Die durchschnittliche Fracht wechselt zwischen 1¼ d bis 1½ d f. d. ton-mile. Der billigste Preis, zu welchem Staffordshire-Eisen nach einem Hafen befördert werden kann, ist 8 s f. d. ton, welches die Fracht für Sendungen von 4 t nach Liverpool ist, während die Carnegie-Gesellschaft ihre Erzeugnisse von Pittsburg nach New York (460 englische Meilen) für 6 s 6 d bis 8 s und die Tennessee Iron Company Roheisen von Tennessee und Alabama nach Mobile (260 Meilen) für ungefähr 4 s, versenden kann. Als ein Muster billiger Güterbeförderung wird die Eisenbahn für Erztransport vom Eriesee nach Pittsburg angeführt, die eine Fracht von 0,12 d oder ein wenig mehr für die ton-mile berechnet, gegen 0,99 d bei der englischen North Eastern Railway, der größten der englischen Erztransportlinien. Der englische Satz übertrifft hier den amerikanischen um das Achtfache. Die Einnahmen der englischen Eisenbahnen aus dem Erztransport stellen sich auf fast 20 Mill. £ jährlich.

Man hat neuerdings in England mehrfach versucht, amerikanische Transportvorrichtungen, insbesondere größere Lokomotiven und größere Transportwagen, einzuführen, wobei besonders die North Eastern, die Caledonian- und die Lancashire and Yorkshire-Eisenbahnen bahnbrechend vorgegangen sind. Die meisten der wichtigeren englischen Eisenbahnverwaltungen haben jetzt Güterwagen von 20 bis 35 t Ladefähigkeit in Auftrag gegeben, wodurch eine größere Nachfrage nach Eisen und Stahl veranlaßt worden ist, obgleich sich natürlicherweise die englische Wagenbauindustrie nicht zu derselben Höhe wie in den Vereinigten Staaten entwickeln kann, wo es Gesellschaften gibt, die für ihre Zwecke 750 000 t Stahl jährlich ver-

brauchen. Nach den von der North Eastern-Eisenbahn gemachten Erfahrungen läßt sich bei einem 20 t-Wagen ein ebenso günstiges Verhältnis der Nutzlast zur toten Last erreichen wie bei einem 20 t-Wagen, und es hat den Anschein, als ob hauptsächlich die kleineren Güterwagen von 20 bis 30 t in England Eingang finden werden. Nach einer Mitteilung von Gilb hat die North Eastern-Eisenbahn 2000 15 t- und 20 t-Wagen im Umlauf und, weitere 2000 Wagen derselben Größe werden für diese Gesellschaft gebaut. Wie sehr derartige Reformen nötig sind, ergibt sich aus einer kürzlich angestellten Berechnung, wonach auf englischen Bahnen das durchschnittliche Verhältnis der Nutzlast zum Eigengewicht des Wagens 72 % beträgt, während sich dieses Verhältnis bei der Pennsylvania-Eisenbahn auf 150 % und der New York-Zentralbahn auf 108 % stellt. Die durchschnittliche Ladefähigkeit der London and North Western-Eisenbahn war im Jahre 1900 7 t, während das Eigengewicht der Wagen rund 5 t 6 cwt. betrug. Außer durch die Vergrößerung der Güterwagen können die Bahnverwaltungen durch Verminderung der Leerläufe recht beträchtliche Ersparnisse erzielen, da, wie aus den von Jeans angeführten Beispielen hervorgeht, in dieser Beziehung noch recht unbefriedigende Zustände bestehen.

In bezug auf den Wassertransport ist die amerikanische Industrie ebenfalls bedeutend besser gestellt als die englische. Nach Jeans stellt sich die Fracht für Lake Superiorerz von Marquette nach Cleveland (850 englische Meilen) auf etwas unter einem Dollar; im Durchschnitt der Jahre 1896 bis 1899 betrug derselbe nur 2 s 9 d. Von anderen Häfen des Lake Superior stellte sich die Fracht im Durchschnitt von zehn Jahren auf 3 s 9 d. In derselben Zeit betrug die Fracht für spanische Erze von Bilbao nach den englischen Häfen (eine wesentlich kleinere Entfernung) etwa 5 s die Tonne. In der folgenden Tabelle sind die Maximal- und Minimalfrachten für den Transport auf den amerikanischen Seen in dem Zeitraum von 1887 bis 1899 für den Durchschnitt von 850 Meilen zusammengestellt:

	Maximalfracht	Minimalfracht
	$	$
Eisenerz	1,75	0,60
Kohle	0,90	0,25
Roheisen	1,45	1,05
Fertige Eisenerzeugnisse	2,35	1,40
Kupfer	2,60	1,40

Der englische Außenhandel hat in den letzten vierzig Jahren ganz außerordentliche Änderungen erlitten. Zunächst fällt die starke Steigerung der Einfuhr an Eisen und Stahl auf. Im Jahre 1860 wurden 57 590 t eingeführt, bis zum Jahre 1870 stieg die Einfuhr auf 103 702 t; in den Jahren 1880, 1890 und 1903 betrug dieselbe 279 814 t, 329 021 t und 1 319 784 t. Wie aus diesen Zahlen hervorgeht, ist die Einfuhr nach England stetig gewachsen und hat im Jahre 1903 ihren Höhepunkt erreicht. Bei der Ausfuhr liegen die Verhältnisse anders. Die Ausfuhr von Eisen- und Stahlerzeugnissen betrug im Jahre 1903 ungefähr das Dreifache der Einfuhr an Menge und etwas mehr als das Dreifache an Wert, wogegen im Jahre 1900 die Ausfuhr die Einfuhr an Menge um das Zwölffache und an Wert um das Siebenfache übertraf. In früheren Zeiten konnte in bezug auf die englische Einfuhr von Eisen und Stahl von einem fremden Wettbewerb nicht gesprochen werden, da dieselbe hauptsächlich aus schwedischem Stabeisen bestand, einem hochwertigen in England sonst nicht erhältlichen Rohmaterial, dessen man zur Herstellung von Tiegelstahl bedurfte. Seitdem hat jedoch die Einfuhr von schwedischem Stabeisen bedeutend abgenommen; dieselbe besteht jetzt hauptsächlich aus Blöcken, Knüppeln, Stabeisen, Baueisen, Stahlschienen, Blechen und ähnlichen Halb- und Fertigerzeugnissen, welche in England auch hergestellt werden. Diese Art der Einfuhr kann demnach als ein fremder Wettbewerb im eigenen Lande betrachtet werden. Bis zum Jahre 1885 wurden bedeutend geringere Mengen von Eisen und Stahl nach England als nach den Vereinigten Staaten, Deutschland, Frankreich und Belgien eingeführt, während heutzutage die Einfuhr nach England mindestens dreimal so groß ist als nach irgend einem andern Lande Europas. Dieselbe hat sich in den letzten 5 Jahren mehr als verdoppelt. Sie betrug 524 718 t im Jahre 1897, stieg im folgenden Jahr auf 600 888 t und ist seitdem wie oben erwähnt auf rund 1 300 000 t gewachsen. Diese Steigerung der Einfuhr hat Veranlassung gegeben, daß man neuerdings in England gern von einem Abladen („dumping“) ausländischer Erzeugnisse auf dem englischen Markt spricht.

Die folgende Zusammenstellung zeigt den Wert des amerikanischen Außenhandels in Eisen und Stahl in den Jahren 1900 bis 1902.

	Roheisenerzeugung	Einfuhr von Eisen- und Stahlerzeugnissen	Ausfuhr von Eisen- und Stahlerzeugnissen
	t	t	t
1900	14 009 870	20 443 911	129 033 480
1901	16 132 408	20 394 995	102 539 797
1902	18 106 448	41 468 826	97 892 936

Seit dem Jahre 1902 hat der amerikanische Außenhandel eine bedeutende Verminderung erfahren, von welcher besonders die Einfuhr betroffen ist, während die Ausfuhr weniger gelitten hat. Wie sehr übrigens der Außenhandel der Industrieländer sprungweisen Schwankungen unterworfen ist, ersieht man daraus, daß die Einfuhr der Vereinigten Staaten in den Jahren 1902 und 1903 dreimal so groß war als der Durchschnitt der vorhergehenden fünf Jahre, während die Ausfuhr auf die Hälfte derjenigen der Jahre 1899 und 1900 herabging. England hat das Maximum der Ausfuhr im Jahre 1882 mit 4 423 000 t, während im Jahre vorher nicht mehr als 2 380 000 t ausgeführt wurden. Die Ausfuhr hatte sich demnach in dem genannten Zeitraum nahezu verdoppelt.

Die oben gemachte Bemerkung über die sprungweise Auf- und Abwärtsbewegung der Ein- und Ausfuhrzahlen trifft besonders für die Gesamtheit des Außenhandels in Stahl- und Eisenerzeugnissen zu, wogegen es im einzelnen natürlich zahlreiche Ausnahmen gibt. Die englische Einfuhr von schwedischem Stabeisen hat sich beispielsweise stetig vermindert, weil dasselbe mehr und mehr durch Martinstahl ersetzt wird. Die Ausfuhr von Weißblech ist gleichfalls ständig von einem Maximum von 455 000 t auf ein Minimum von rund 50 000 t herabgesunken, weil sich unter dem Schutz des Mac Kinley-Tarifes, welcher im Jahre 1890 eingeführt wurde, in den Vereinigten Staaten eine eigene Weißblechindustrie entwickelt hat. Ferner ist auch die Roheisenausfuhr nach Deutschland, die im Jahre 1899 und 1900 rund 680 000 t betrug, im Jahre 1901 bereits auf 271 783 t herabgegangen und seitdem noch weiter gefallen, eine Erscheinung, die bekanntlich auf das Wachstum der deutschen Roheisenerzeugung zurückzuführen ist.

(Fortsetzung folgt.)

Eisenerzvorkommen im Sudan.

Nach dem Bericht des amerikanischen Generalkonsuls in Kairo findet sich Eisenerz im Bongoland zwischen dem 6. und 8. Grad nördlicher Breite an der südlichen Grenze der Niederung des Bahr-el Ghazal-Beckens. Die Ausdehnung dieses Gebiets ist derjenigen von Belgien ziemlich gleich, aber es herrscht in dem-

Digitized by Google

selben noch vollständige Wildnis. Die Eingeborenen verschmelzen die Eisenerze in aus Lehm hergestellten Rennfeuern, das gewonnene Eisen wird auf Gneis- oder Granit-Ambossen mit Hilfe von Stein- und Eisenhämmern zu Waffen und Handwerkszeugen der verschiedentlichsten Art weiter verarbeitet, die sämtlich von guter Beschaffenheit sind. In dem nordöstlich vom Bongoland gelegenen Jurgebiet, das nur spärlich bevölkert ist, gewinnen die Bewohner gleichfalls beträchtliche Eisenmengen. Das Schmelzen der Erze wird dort im März vorgenommen, ehe die Bestellung der Felder erfolgt.

In Kordofan sind zwei Eisenerzlager nachgewiesen, von denen das eine etwa 100 km nordöstlich, das andere 100 km nordwestlich von El Obeid liegt. Beide führen braunen Hämatit, der in kleinen Stücken, aber in großer Menge in geringer Tiefe vorkommt, jedoch nicht mit Vorteil gewonnen werden kann, da es an Brennmaterial für den Hochofenbetrieb fehlt und die Versendung der Erzeugnisse auf einer Eisenbahn erfolgen müßte. Zurzeit wird das Erz nur von Eingeborenen in geringem Maße verarbeitet. Ferner sind Eisenerze in Darfur und an der abessynischen Grenze vorhanden, wo ein ähnlicher Kleinbetrieb wie in Kordofan besteht.

Siloxikon, ein neues feuerfestes Material.

Das von seinem Erfinder E. G. Acheson Siloxikon genannte feuerfeste Material wechselt in seiner Zusammensetzung* zwischen den Grenzen Si_2C_2O und Si_7C_7O. Acheson fand es zufällig gebildet in Karborundöfen, die ungenügend geheizt waren. Es hat eine graugrünliche Farbe (infolge des von ihm eingeschlossenen Eisenoxyduls; in reinem Zustand dürfte es wie der Karborund wahrscheinlich farblos sein), eine Dichte von 2,45 und einen nicht bedeutenden Härtegrad. Es ist äußerst feuerbeständig und wird weder durch saure und basische Schlacken, noch durch Feuergase oder flüssige Metalle angegriffen; von Säuren wirkt nur die Flußsäure und auch diese nur sehr langsam auf das Siloxikon ein; bei 1470° zersetzt es sich in einer sauerstoffhaltigen Atmosphäre in Si, C und O, wobei die Zersetzung aber nur an der Oberfläche stattfindet, die sich mit einer grünen Haut überzieht. Das Siloxikon wird pulverisiert, mit Wasser angefeuchtet zu Briketts gepreßt und getrocknet. Die fabrikmäßige Herstellung erfolgt in dem Achesonschen Werke; es werden hierfür Öfen verwendet, die in ihrer Konstruktion den zur Herstellung von Karborund gebräuchlichen Öfen vollkommen gleichen, aber bedeutend größer sind; sie haben nämlich bei 10 m Länge 3 m Breite und 1,7 m Höhe. Die Elektroden bestehen aus Graphit oder Retortenkohle, sind breit, eben und von großer Oberfläche. Die Beschickung besteht aus feinem Sand, zerstoßenem Koks und Sägespänen, welch letztere den Zweck haben, das Material zu lockern und für das sich bildende Kohlenoxyd durchlässig zu machen. Die erforderliche Minimalkohlenmenge ergibt sich aus der Formel $2SiO_2 + 5C = Si_2C_2O + 3CO$. Die Hitze darf nicht zu groß werden, da sich bei einer Temperatur über 2800° das Siloxikon in Silizium, Karborund und Kohlenoxyd zersetzt.

Während die fabrikmäßige Herstellung von Siloxikon** von der Siloxicon Company, Niagara Falls, N. Y., betrieben wird, hat sich, nach Anstellung umfassender Versuche durch den Erfinder, eine im wesentlichen aus Philadelphiaer Kapitalisten bestehende Gesellschaft, die Siloxicon Brick Company gebildet, welche ihren Sitz in New York hat und sich den alleinigen Vertrieb dieses feuerfesten Materials und seine industrielle Verwendung zur Aufgabe macht. Ferner wird in Buffalo eine Gesellschaft ins Leben treten, welche sich mit der Herstellung von Tiegeln, Retorten und feuerfestem Ofenfutter aus Siloxikon beschäftigen wird.

* „Zeitschrift für angewandte Chemie“ vom 29. April 1904.

** „Iron Age“ vom 7. April 1904.

Gießereikoks in Belgien.*

Guter Gießereikoks wird in Belgien aus Kohle mit 4 bis 6 % Asche und 18 bis 20 % flüchtigen Bestandteilen bei ⅘ Koksausbeute hergestellt. Der Aschengehalt beträgt demnach etwa $5 \times \frac{5}{4}$ = etwa 6 %. Das spezifische Gewicht der Kohle stellt sich auf 1,3 bis 1,4, je nach der chemischen Zusammensetzung der Asche; beim Verkoken tritt keine Änderung des Volumens ein, so daß das wirkliche spezifische Gewicht mit $1{,}35 \times \frac{5}{4} = 1{,}70$ und das scheinbare mit $1{,}35 \times \frac{4}{5} = 1{,}10$ entsprechend der Porosität des Koks angenommen werden kann. Gießereikoks mit 6 bis 8 % Asche soll ein wirkliches spezifisches Gewicht von 1,70 bis 1,75 und ein scheinbares von mindestens 0,90 besitzen.

Die Festigkeit des Koks wird vielfach mit Hilfe einer Quetschwalzenmühle nach der Zeit des Mahlens und der Feinheit des Koks bestimmt; die Abgänge lassen sich hierbei mit Leichtigkeit feststellen und ermöglichen hinreichend sichere Vergleiche. Es ergab u. a. nach dieser Methode bei Durchsiebung der Koksprobe auf einem Sieb mit 20 mm-Maschen weicher Koks 35 bis 50 % Abgang, während harter, fester Koks unter gleichen Verhältnissen nur 10 bis 20 % aufwies.

Zur Bestimmung der Brennbarkeit des Koks benutzt man einen kesselförmigen Rost, bedeckt ihn gleichmäßig mit einer Schicht gleich großer Kokesstücke und macht jedesmal in derselben Weise und mit derselben Menge Holz Feuer. Man notiert nun zunächst die Koksmenge, sodann die Dauer der Verbrennung, die Menge des Rückstandes, des unverbrannten Koks und der entstandenen Asche, sowie schließlich die Koksmenge, welche in einer Stunde auf 1 qm Rostfläche verbrannt ist. Folgendes Beispiel aus Béthune veranschaulicht das Verfahren:

1. Gesamtkoksmenge auf dem Rost	40 kg
2. Brennudauer	4 Std. 55 Min.
3. Rückstand	5 kg 467 g
4. Davon: Unverbrannter Koks	3 kg 783 g = 9,5 %
5. Asche	1 kg 684 g = 4,87 %
6. Verbrannte Koksmenge	34 kg 533 g

Wenngleich bei solchen Untersuchungen die Holzstücke nicht immer von gleicher Qualität sind und das Feuer nicht immer gleich gut angeht, so kann man so doch vergleichende Resultate erreichen, die für die Praxis Wert haben.

Die Schmelzbarkeit der Koksasche, welche hauptsächlich abhängt von ihrem Gehalt an

1. Kieselsäure,
2. Tonerde,
3. Oxyden des Eisens und sonstiger Metalle, sowie Alkalien und Erden, die die Rolle der Flußmittel spielen,

bringt man mit dem Sauerstoffverhältnis der drei Hauptbestandteile in Beziehung. Setzt man

$$\frac{\text{Sauerstoff der Kieselsäure}}{\text{Sauerstoff der Tonerde}} = A \text{ und}$$

$$\frac{\text{Sauerstoff der Tonerde}}{\text{Sauerstoff der Flußmittel}} = B,$$

* Vergl. „Bulletin de l'Association Belge des Chimistes“.

so liegt die Schmelztemperatur der Asche aller Wahrscheinlichkeit nach bei 1500°, wenn $\frac{B}{A} = 4$ wird, dagegen bei 1300°, wenn $\frac{B}{A}$ sich 1 nähert.

In chemischer Hinsicht enthält belgischer Koks im Mittel 0,8 % Schwefel; der Phosphorgehalt schwankt zwischen 0,02 bis 0,03 %. Analysen von flüchtigen Bestandteilen, die im Koks zurückbehalten waren, zeigten folgende Ergebnisse:

	Asche	flücht. Best.
1. Gießereikoks-Mittel von 15 Untersuchungen	6,80 %	0,74 %
als Maximum . . .	9,30 %	1,40 %
als Minimum . . .	5,30 %	0,40 %
2. Gießereikoks	10,30 %	1,40 %
3. Gießereikoks	4,60 %	1,50 %
4. Hochofenkoks, ungewaschen	22,40 %	1,80 %
5. Hochofenkoks	16,70 %	2,76 %

Die chemische Zusammensetzung belgischer Koksmarken, zugleich im Vergleich mit ausländischen Kokssorten, geht aus nachstehender Zusammenstellung hervor:

Koksanalysen.

Herkunft	C	S	P	Asche
1. Agrappe, ungewaschen	87,54	0,22	—	11,40
2. Agrappe, gewaschen .	93,37	0,18	—	5,53
3. Chevalières, gewaschen	92,24	0,80	—	6,96
4. Strepy, ungewaschen .	88,01	0,67	—	11,32
5. Tilleur	87,50	0,50	—	12,00
6. Drei deutsche Koks .	88,43	0,87	—	10,70
7. Houillères St. Etienne	86,60	0,40	-	13,00
8. Carmaux, gewaschen .	93,13	0,04(?)	Spur.	6,38
9. Béthune	91,17	0,30	0,028	8,50
10. Lambton, England, gewaschen	94,01	1,05	—	3,89(?)
11. Monmouth, England .	89,05	0,96	0,049	8,29

Besonderes Gewicht legt man in Belgien beim Gießereikoks außer auf Aschenreinheit auf möglichst geringen Feuchtigkeitsgehalt. Bemerkenswert erscheint in dieser Hinsicht eine Einrichtung auf der Kohlengrube Agrappe bei Frameries, wo zur Vermeidung eines Nässegehaltes das Löschen des ausgedrückten Kokskuchens fortfällt, dieser vielmehr in einer Grube unter einer Decke von Koksgrus und unter Luftabschluß langsam 24 Stunden abgekühlt wird.

Oskar Simmersbach.

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik.

Im Festsaale der alten Akademie zu München fand am 28. Juni unter lebhafter Beteiligung aus ganz Deutschland die Ausschußsitzung des geplanten Museums von Meisterwerken aus der Naturwissenschaft und Technik statt. Prinz Ludwig, der die Ausschußmitglieder für den Nachmittag auf sein Gut Leutstetten bei dem Starnberger See eingeladen hatte, hob folgendes hervor: Als im vorigen Jahre der Plan entstanden sei, habe ja große Begeisterung geherrscht, aber daß inzwischen so viel geleistet sein würde, konnte nicht vorausgesehen werden. Dankbar sei zu begrüßen, daß die Münchener Stadtverwaltung mit einstimmigem Beschluß durch Geschenk eines auf zwei Millionen Mark bewerteten Grundstücks die Platzfrage löste. Weiterhin gebühre Dank dem Bayrischen Staat, dem Deutschen Reich und namentlich dem Kaiser wegen des hohen, für das Museum bekundeten Interesses. Nach den in letzter Zeit entwickelten weitreichenden Plänen ständen wir erst in den Anfängen des zu Leistenden, und wünschenswert sei, daß die bisher gebrachten Opfer noch lange fortgesetzt werden. Erfreulich sei es, daß England und Frankreich einem Unternehmen, das in gewissem Sinne eine Konkurrenz mit ihren eigenen Einrichtungen bilde, freundlich gegenüberstehen. Der Prinz schloß, indem er die Bedeutung der Technik für die Landwirtschaft hervorhob. Ohne die ausgebildete Technik würde die Agrikultur noch auf primitivster Stufe stehen. Vor dem Prinzen Ludwig hatten der Ministerpräsident Podewils, Werner Siemens und der Baurat Miller längere Reden gehalten. Der Vertreter des Kaiserlichen Patentamts hob hervor, letzteres sei bei dem Bau des neuen Museums stark interessiert. Er bot sämtliche seit 1877 angesammelten Modelle und Patentschriften als Geschenk an. Zahlreiche andere Geschenke wurden von der Bergakademie in Berlin, den bayrischen Verkehrsanstalten usw. angekündigt. Unter den Begrüßungstelegrammen war eines des Rektors und Senats des Aachener Polytechnikums. Es wurde beschlossen, von Bildnissen und Büsten berühmter Männer zunächst diejenigen von Leibniz, Guerike, Gauß, Frauenhofer, Krupp, Werner Siemens, Robert Mayer und Helmholtz dem Museum einzuverleiben. Der Prinzregent schenkte Bildnisse von Gauß und Frauenhofer. Die ausscheidenden Vorstandsmitglieder wurden wiedergewählt. An Stelle des Ende Dezember ausscheidenden Vorsitzenden, Werner Siemens, tritt Ehrensberger, Direktor der Kruppschen Werke.

Krafterzeugungskosten für ein großes Hüttenwerk.

In der zu diesem Aufsatz gehörigen Tabelle auf Seite 704 des letzten Heftes sind die Endsummen unrichtig angegeben; sie müssen folgendermaßen lauten:

	Fall I	Fall II	Fall III	Fall IV
Gesamte Anschaffungskosten in ℳ	5250000	5600000	7400000	6750000
Gesamte Betriebskosten in ℳ . .	4215000	2920000	2520000	2440000

Bücherschau.

Profil-Album des Aachener Hütten-Aktien-Vereins. Profilbuch des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede.

Die Profilbücher des Aachener Hütten-Aktien-Vereins und des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede zeichnen sich ebenso wie der früher bereits erwähnte Katalog der Rombacher Hüttenwerke dadurch besonders aus, daß sie zahlreiche praktische Umwandlungs- und Gewichtstabellen enthalten, sowie daß der die Profile erläuternde Text in drei Sprachen (deutsch, englisch und französisch) abgefaßt ist und manche Übersetzungen fachmännischer Ausdrücke wiedergibt, welche man in den bis jetzt vorhandenen technischen Wörterbüchern vergebens suchen wird.

Lehrbuch der Physikalischen Chemie für technische Chemiker und zum Gebrauch an technischen Hochschulen und Bergakademien von Hanns v. Jüptner, o. ö. Professor an der k. k. Tech-

nischen Hochschule zu Wien. 1. Teil. Materie und Energie mit 21 Abbildungen. Preis 4 ℳ. Verlag von Franz Deuticke in Leipzig und Wien.

Die Physikalische Chemie hat in neuerer Zeit für die chemische und hüttenmännische Technik eine so außerordentliche Bedeutung erlangt, daß ein tieferes Eindringen wenigstens in gewisse Teile dieser Wissenschaft sowohl für den Chemiker als für den Hüttenmann ein unabweisbares Bedürfnis geworden ist. Ein speziell für den Gebrauch des Technikers berechnetes Lehrbuch der physikalischen Chemie kann daher nur mit Genugtuung begrüßt werden. In dem vorliegenden 1. Teil des Jüptnerschen Werkes, welcher den Titel „Materie und Energie" führt, entwickelt der Verfasser zunächst die Grundlagen, auf die sich diese neue Wissenschaft stützt, und gibt einen kurzen Überblick über den gegenwärtigen Stand unserer chemisch-physikalischen Anschauungen. Hieran werden sich weiterhin die für den technischen Chemiker besonders wichtigen Lehren vom chemischen Gleichgewicht, von der Reaktionsgeschwindigkeit, den Mitteln, dieselbe zu verändern, und von der chemischen Affinität reihen. Das ganze soll eine Art Einleitung zu einem Lehrbuch der chemischen Technologie vorstellen, dessen Bearbeitung der Verfasser übernommen hat.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat.

Aus dem am 23. Juni in der Zechenbesitzerversammlung erstatteten Bericht entnehmen wir: Es betrugen die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz im April (24 Arbeitstage) 5 838 103 t und im Mai (24 Arbeitstage) 5 843 061 t und der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke im April 4 484 165 t und im Mai 4 611 090 t. Die Förderung stellte sich im April auf 5 298 323 t gleich 220 763 t arbeitstäglich, das ist um 6617 t gleich 2,91 % arbeitstäglich weniger als im März und im Mai auf 5 384 800 gleich 224 367 t arbeitstäglich. Der Versand einschließlich Landdebit, Deputat und der Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke betrug im April an Kohlen 3 799 339 t gleich 158 306 t arbeitstäglich, an Koks 770 448 t gleich 32 102 t arbeitstäglich und an Briketts 148 419 t gleich 6184 t arbeitstäglich, zusammen 4 718 206 t gleich 196 592 t arbeitstäglich und im Mai an Kohlen 3 895 794 t gleich 162 325 t arbeitstäglich, an Koks 794 443 t gleich 33 102 t arbeitstäglich und an Briketts 156 990 t gleich 6541 t arbeitstäglich, zusammen 4 847 227 t gleich 201 968 t arbeitstäglich.

Zu dem Bericht führte Direktor Küppers u. A. folgendes aus: Gegen die beschlossene Verminderung der Anteilsziffer von 20 % ist der Absatz im April noch um 3,19 % und im Mai um 1,08 % zurückgeblieben. Wenn auch der Monat Mai eine Besserung gegen den Monat April zeigt, so sind die Bedenken, daß die Aufnahmefähigkeit unseres Absatzgebietes der Fördertätigkeit der Zechen und den Wünschen nach Vermehrung des Absatzes zu langsam nachkomme, leider berechtigt. Zwar sind die hauptsächlich Kohlen konsumierenden Industrien im allgemeinen regelmäßige Abnehmer; doch konnten die Vorräte, die für das neue Geschäftsjahr aus dem alten übernommen sind, durch drängenden Nachschub frischer Förderung nicht verringert werden. Dazu kommt, daß für die Hausbrandsorten der Markt erst gegen die Herbstmonate aufnahmefähiger wird, sowie vor allem das Versagen der Rheinstraße. Die überseeische Ausfuhr hat eine weitere Ausdehnung gewonnen; doch haben die Preise auf dem Weltmarkt bei dem scharfen Wettbewerb abgebröckelt.

Krefelder Stahlwerk A.-G. zu Krefeld.

Das Geschäftsjahr 1903 ergab nach 42 729,03 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 84 950,54 ℳ. Der vorjährige Verlustsaldo betrug 279 150,92 ℳ. Dieser verringert sich durch obigen Reingewinn auf 194 200,38 ℳ.

Stettiner Maschinenbau-A.-G. „Vulcan".

Das Ergebnis des Geschäftsjahres 1903 ist zwar hinter dem des Vorjahres etwas zurückgeblieben, doch ist der Jahresabschluß immerhin als ein recht befriedigender zu bezeichnen, da derselbe nach 1 919 954,37 ℳ Abschreibungen die Verteilung einer 14prozentigen Dividende im Betrage von 1 400 000 ℳ gestattet. Unter den im vergangenen Jahre abgelieferten Erzeugnissen verdient besonders erwähnt zu werden der Doppelschrauben-Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm II." für den Norddeutschen Lloyd in Bremen, welcher ein Deplacement von 26 000 t und eine Maschinenkraft von 40 000 i. P. S. besitzt. Auch mit diesem größten Schnelldampfer hat die Gesellschaft einen durchschlagenden Erfolg erzielt; das Schiff trat seine erste Reise von Bremerhaven nach New York am 14. April v. J. an und hat seitdem ununterbrochen seine Fahrten zur größten Zufriedenheit der Besteller aufrecht erhalten. Neben diesem großen Handelsdampfer ist die Fertigstellung und Ablieferung des Linienschiffes „Mecklenburg" an die Deutsche Marine hervorzuheben. Dieses Schiff hat ein Deplacement von 11 800 t und eine Maschinenkraft von 13 600 i. P. S.; dasselbe gehört zu den größeren Schlachtschiffen unserer Flotte.

Tennessee Coal, Iron and Railroad Company.

Der Reingewinn beträgt nach dem Geschäftsbericht für das Jahr 1903 2 904 976,41 $. Hiervon gehen für Obligationszinsen usw. 739 527,50 $ ab, so daß ein Überschuß von 2 165 448,91 $ verbleibt. Aus demselben wurden 411 422,41 $ für folgende Zwecke zurückgestellt: Pachtfonds 159 282,68 $, Erneuerungsfonds 197 685,98 $, Aufsuchung von Erzlagerstätten 54 004,69 $ und Abschreibung 449,06 $. Nach Zahlung einer 8proz. Dividende im Betrage von 19 864 $ auf die Vorzugsaktien der Gesellschaft verbleibt ein Gewinnsaldo von 1 734 162,50 $.

Aciéries, Hauts-Fourneaux et Forges de Trignac (Frankreich).

Der Rohgewinn stellte sich im Jahr 1903 auf 536 935 Fr. und der Reingewinn auf 97 677 Fr. gegen 558 361 Fr. und 148 883 Fr. im Jahre 1902. Dieser Rückgang ist der Aufnahme von Anleihen zuzuschreiben, die nur zu ungünstigen Bedingungen untergebracht werden konnten; das Zinsen- und Agiokonto erfordert allein 299 180 Fr. Eine Dividende wurde nicht verteilt.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Hier ist von der Königlichen Eisenbahndirektion in Cassel folgendes Schreiben eingegangen:

„Cassel, den 10. Juni 1904.

Betrifft: **Frachtermäßigung für Eisenvitriol.**

Auf die an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten gerichtete, zur zuständigen Verfügung uns überwiesene Eingabe vom 17. Mai d. J. benachrichtigen wir Sie ergebenst, daß die Aufnahme der Stationen Lippstadt und Belecke in den nach Rostock, Wismar, Lübeck usw. bestehenden Ausnahmetarif für Eisenvitriol bereits von anderer Seite in Anregung gekommen ist und die Königliche Eisenbahndirektion Hannover, als geschäftsführende Verwaltung für den Niederdeutschen Verbandstarif, die Aufnahme der Stationen in den Tarif veranlassen wird.

Was nun den weiteren Antrag auf Versetzung von Eisenvitriol in den Spezialtarif III anlangt, so bemerken wir ergebenst, daß die Begründung des Antrags keine Veranlassung zu einer derartigen allgemeinen Herabsetzung der Frachten für Eisenvitriol bietet. Wenn auch eine Zwangslage der Drahtindustrie, hervorgerufen durch staatliche Vorschriften für die Beseitigung der Abfallprodukte und mangelnden Zollschutz, anerkannt wird, so ermangelt es doch der grundsätzlichen Voraussetzung eines allgemeinen wirtschaftlichen Bedürfnisses für die beantragte Frachtermäßigung. Die in Betracht kommenden Verhältnisse sind bereits früher in der 47. Sitzung der ständigen Tarifkommission aus Anlaß wiederholter Eingaben des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller eingehend erörtert worden. Insbesondere wurden folgende Gesichtspunkte hervorgehoben: Eisenvitriol wird nicht nur von Drahtfabriken beiläufig erzeugt, sondern auch bei verschiedenen anderen Fabrikationszweigen (Alaunsiederei, Darstellung von Schwefelwasserstoff und Zementkupfer usw.) als Nebenerzeugnis gewonnen und von chemischen Fabriken und Vitriolwerken selbständig hergestellt. Die Eisenbahnen würden also nicht nur das Nebenerzeugnis der Drahtindustrie, sondern alles Eisenvitriol, also auch das in den chemischen Fabriken hergestellte und das vom Auslande eingeführte, zu den billigen Sätzen befördern müssen.

Hierdurch würde aber der für die Drahtindustrie erhoffte Vorteil nicht nur nicht erreicht, sondern geradezu in einen Nachteil umschlagen, weil einmal dem von rheinischen oder sonstigen Fabriken erzeugten Eisenvitriol eine günstigere Absatzmöglichkeit geboten und ferner dem ausländischen Produkte das Vordringen auf dem inländischen Markt erleichtert würde. Im übrigen haben aber auch die Verbraucher von Eisenvitriol kein Interesse an einer Frachtermäßigung, da der Verbrauch mehr und mehr zurückgeht. Gegenüber den von Ihnen angeführten Einfuhrziffern von

7776	dz	im Jahre	1903
8069	„	„ „	1902
5009	„	„ „	1901

sei darauf hingewiesen, daß die Gesamtausfuhr:

39 862	dz	im Jahre	1903
43 598	„	„ „	1902
41 249	„	„ „	1901

betragen hat. Der Verbrauch ausländischen Materials im Binnenlande ist gegenüber den Ausfuhrziffern nicht erheblich.

gez. *Lowe.*“

Auf die letzteren Ausführungen wird unserseits noch zurückzukommen sein.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Heinzerling-Jubiläum.

Am 19. Juni beging Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Heinzerling an der Technischen Hochschule zu Aachen sein 50jähriges Amtsjubiläum. Es konnte nicht fehlen, daß dem verdienten Manne an diesem Ehrentage von nah und fern zahlreiche Glückwünsche dargebracht wurden. Als erster der Gratulanten, die zur Beglückwünschung persönlich erschienen waren, überreichte Regierungspräsident v. Hartmann dem Jubilar den Kronenorden dritter Klasse mit der Zahl 50. Dann sprach im Namen des vollzählig erschienenen Senats, der dem Jubilar eine herrliche Blumenvase zum Geschenk darbrachte, der Rektor der Hochschule Geheimrat Professor Bräuler, indem er den Werdegang des Gefeierten hervorhob. Ihm folgte im Namen der Abteilung Geheimrat Professor Intze, ferner im Namen der Stadt Aachen Bürgermeister Baccioco. Vom Verein deutscher Eisenhüttenleute waren Direktor Kintzlé und Direktor Springorum zur Beglückwünschung erschienen; der erstere hielt an den Jubilar unter Überreichung einer kunstvoll ausgeführten Adresse folgende Ansprache:

„Sehr verehrter Herr Geheimrat! Gestatten Sie auch dem Vorstande des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, in dessen Auftrag ich hier stehe, Ihnen zu Ihrer heutigen Jubelfeier unsere herzlichsten Glückwünsche auszusprechen. Sie haben in dieser langen Zeit nicht nur vermöge Ihres Amtes und Ihrer Lehrtätigkeit fördernd auf den Verbrauch des Stoffes eingewirkt, den wir Eisenhüttenleute dem Handel übergeben, sondern sich auch noch ein ganz besonderes Verdienst erworben durch Schaffung des von Ihnen mit Herrn Geheimrat Intze zuerst herausgegebenen deutschen Normalprofilbuches, welches dem unhaltbaren Wirrwarr in bezug auf Profile in Erzeuger- und Verbraucherkreisen ein wirksames Ende bereitete. Nachdem die letzteren die dringende Notwendigkeit, systematisch und durchgreifend Wandel zu schaffen, erkannt hatten, und die Grundsätze, nach denen vorzugehen sei, festgelegt waren, haben Sie sich mit Herrn Geheimrat Intze freudig in den Dienst dieser guten Sache gestellt und es übernommen, diese Grundsätze ins Praktische zu übersetzen. So entstand die erste Auflage des Deutschen Normalprofilbuches, das inzwischen eine Reihe neuer Auflagen erlebt hat, und dessen Profilreihen noch heute den systematischen und übersichtlichen Aufbau vor allen anderen voraus haben. Die Profilreihen sind zurzeit nicht nur im Inlande alleinherrschend, sondern haben sich auch einen großen Teil des Auslandes erobert. Wenn es auch durch die allmählichen Fortschritte der Walztechnik möglich, vielleicht sogar notwendig werden sollte, künftig die Profile in ihren Abmessungen an einzelnen Stellen abzuändern, so wird an dem systematischen Aufbau wohl kaum irgend etwas zu ändern sein. Möge das Buch noch manche Auflagen zu Ihrer und unserer Freude und Genugtuung erleben; dies unser Wunsch. Als äußeres Erinnerungszeichen läßt Ihnen der Verein beifolgende Adresse überreichen.“

Hierauf gratulierten noch Kaufmann Pöschel für den Gewerbeverein Aachen und Geheimrat von Mangold für den Kolonialverein.

Zum Schluß dankte der Jubilar in herzlichen Worten und überreichte dabei den beiden Mitherausgebern des Normalprofilbuches Herren Geheimrat Intze und Direktor Kintzlé das erste Exemplar der sechsten Auflage, die kurz vorher durch den Verleger übergeben worden war. An die Gratulationsfeier schloß sich ein kleines Frühstück im Hause des Jubilars an.

Digitized by Google

Eugen Bertram †.

Nach kurzer Krankheit verschied am 17. Juni d. J. in Wissen a. d. Sieg ganz unerwartet im Alter von 62 Jahren Hr. E. Bertram, Generaldirektor der Vereinigten Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten Aktiengesellschaft, Vorsitzender des Berg- und Hüttenmännischen Vereins zu Siegen.

Eugen Bertram wurde am 28. Januar 1842 als jüngster Sohn des Fabrikanten M. Bertram in Frielinghausen bei Gevelsberg, Kreis Schwelm, geboren. Er besuchte das Realgymnasium in Düsseldorf, machte in einem Eisen- und Stahlwarengeschäft in Brüssel die kaufmännische Lehre durch und erhielt seine weitere Ausbildung in Paris und Turin. Von 1871 bis 1884 stand er in Diensten der Dortmunder Union bei deren verschiedenen Werken: Henrichshütte in Hattingen, Othfresen bei Goslar im Harz, Swabensverk bei Falun in Schweden und Horster Eisen- und Stahlwerk in Horst bei Steele. In den Jahren 1884 bis 1891 war er Direktor auf Hochofenanlagen von Carl von Born in Dortmund, seit 1891 Direktor der Wissener Bergwerke und Hütten in Brückhöfe bei Wissen und, nachdem sich diese Werke im Oktober 1903 mit Gebr. van der Zypen in Köln-Deutz unter der Firma „Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten Aktiengesellschaft mit dem Sitze in Köln“ vereinigt hatten, Generaldirektor der Zweigniederlassung in Wissen.

Als im März 1894 der Berg- und Hüttenmännische Verein zu Siegen ins Leben trat, wurde der Heimgegangene stellvertretender Vorsitzender dieses Vereins und seit dem Mai 1897 hat er darin den Vorsitz geführt, ebenso war er auch Vorsitzender des Vereins für den Verkauf von Siegerländer Roheisen in Siegen. In diesen Ämtern hat er durch sein entschiedenes, aber stets von Wohlwollen getragenes Auftreten sich hohen Ansehens und allgemeiner Beliebtheit zu erfreuen gehabt und sich durch die Förderung der gemeinsamen Interessen bleibende Verdienste erworben. Dem Verein deutscher Eisenhüttenleute ist der Verstorbene ein treues Mitglied gewesen, dessen Andenken in Ehren bleiben wird.

R. I. P.

Heinrich Lenné †.

Auf Burg Lantershoven bei Neuenahr entschlief am 10. Mai mittags nach langem schweren Leiden im Alter von 56 Jahren Hr. Heinrich Lenné, Generaldirektor a. D. der Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei Köln.

Heinrich Lenné wurde am 3. Juni 1847 zu Epernay in Frankreich geboren als Sohn des Fabrikbesitzers Louis Lenné, eines Deutschen, und seiner Gemahlin Zoë Lenné geb. Vollent. Von Jugend auf zeigte er lebhafte Neigung für den Kaufmannsberuf und widmete sich ihm mit ausdauerndem Fleiße. Durch langjährigen Aufenthalt im Auslande erwarb er sich umfassende Sprachkenntnisse, und neben seiner eigentlichen kaufmännischen Ausbildung beschäftigte ihn das Studium naheliegender und verwandter Fächer; großes Interesse brachte er namentlich juristischen Fragen entgegen. — Im Jahre 1879 trat er bei der Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei Köln seine erste Stellung an und er ist diesem Werke 24 Jahre hindurch bis zu seinem Eintritt in den Ruhestand treu geblieben. Tüchtigkeit und reges Geschäftsinteresse führten ihn schnell empor zu verantwortlichen Stellungen; zuletzt hat er dem Unternehmen als Generaldirektor vorgestanden und sich unter Aufopferung seiner Gesundheit um die Entwicklung und das Aufblühen des Werkes hohe Verdienste erworben. Seinen Beamten war er stets ein leuchtendes Vorbild unermüdlichen Fleißes und treuester Pflichterfüllung.

Nun, da er glaubte, nach einer rastlosen und aufopfernden Tätigkeit sich der verdienten Ruhe hingeben und die im harten Dienste zerrüttete Gesundheit wiederherstellen zu können, hat ihn der unerbittliche Tod mit rauher Hand hinweggenommen. Mit der schmerzgebeugten Gattin trauern an seinem Grabe zahlreiche Freunde, die sein Andenken allzeit in Ehren halten werden.

Er ruhe in Frieden!

Digitized by Google

Hermann Platz †.

Tieferschüttert haben wir den Vereinsmitgliedern die traurige Botschaft mitzuteilen, daß der Direktor der deutschen Waffen- und Munitionsfabriken in Karlsruhe, Hr. Hermann Platz am 6. Juni auf der Rückkehr von der Weltausstellung in St. Louis in Washington im Alter von nicht ganz 45 Jahren infolge Hitzschlages plötzlich verschieden ist. Die zahlreichen Freunde des so früh Verblichenen, der unsere Versammlungen regelmäßig zu besuchen pflegte, werden mit uns einig sein in der Trauer über diesen jäh eingetretenen Verlust. Dem hochgeschätzten Fachgenossen, dem liebenswürdigen Gesellschafter und dem edelmütigen Freunde ist ein bleibendes Andenken gesichert.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Bußmann, Heinr., Ingenieur, Hamm i. W., Borbergstraße 19a I.
Grünewald, Richard, Dr., Aachen, Lousbergstr. 25.
Hauttmann, Richard, Direktor a. D., Wien IV, Favoritenstr. 20.
Helms, K., Ingenieur, Oberhausen 2, Kasernenstr. 27.
Koch, K. L., Hüttendirektor a. D., Zivilingenieur, Saarbrücken, Kanalstr. 30.
Kohl, J. P., Ingenieur der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. Saar.
Luetscher, G. E., Metallurgical Engineer, 700 Westinghouse Building, Pittsburg, Pa., U. S. A.
Mehrtens, J. jun., Ingenieur, Gießereichef der Deutschen Niles-Werke, Ober-Schöneweide bei Berlin.
Moldenke, R., Dr., Watchung, N. J., U. S. A.
Rodig, Adolf, Dresden-A., Bismarckplatz 8 I.
Schanzer, R., Zivilingenieur, Rom, Via Gaeta 4.
Schiebeler, Karl, Ingenieur der Allgem. Elektr.-Ges. und der Union Elektr.-Ges., Berlin W. 35, Lützowstraße 93 III.
Taube, E. A., Baron, Bergingenieur, Hochofenchef der Donetz-Jurjewka Hüttenwerke, Jurjewski-Sawod, Gouv. Ekaterinoslaw, Rußl.
Tiersch, K., Ingenieur, Lindener Eisen- und Stahlwerke, Hannover-Linden.
Wendt, Carl, Dr. ing., Ingenieur der Poldihütte, Kladno in Böhmen.
Wiebach, Wilh., Görlitz, Sonnenstr. 16.
Wieder, Franz, Walzwerkschef der Fa. Fried. Krupp Akt.-Ges., Abt. Rheinhausen, Kr. Mörs.
Wiltz, Aug., Ingenieur, Niederbronn (Elsaß).

Neue Mitglieder:

Ettinger, Max, Ingenieur, Hörder Bergwerks- und Hüttenverein, Hörde i. W.
Haverkampf, Max, Diplom-Ingenieur, Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund.
Klehe, Bernhard, Diplom-Ingenieur, Louisenhospital, Aachen.
Köhler, H., Betriebsingenieur der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen a. d. Saar, Poststr. 4.
Kraemer, Oskar, Generaldirektor des Eisenwerks Kraemer Akt.-Ges., St. Ingbert (Pfalz).
Krauss, F. W., Ingenieur der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen a. d. Saar.
Malcher, Konrad, Prokurist, Friedenshütte O.-S.
Nagorsky, D., Hütteningenieur, Assistent des Kiewschen Polytechnikums, Kiew, Rußl.
Pfahler, Heinr., in Fa. Poensgen & Pfahler, Dampfkesselfabrik, Rohrbach bei St. Ingbert (Pfalz).
Rademacher, Edmund, Betriebsleiter und Walzenkonstrukteur, Friedenshütte b. Morgenroth O.-S.
Reinhardt, Jul., Dipl.-Ingenieur, Oberhausen, Mülheimerstr. 223.
Scheiding, O., Ingenieur, Völklingen a. d. Saar.
Schneider, C., Ingenieur, Rombach i. Lothr.
Vesterling, Hermann, Betriebsführer, Hörder Bergwerks- und Hüttenverein, Hörde i. W.
Walther, Karl, Betriebsingenieur, Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar.

Verstorben:

Bertram, E., Generaldirektor, Wissen a. d. Sieg.
Platz, H., Direktor, Karlsruhe.
Schulze, Robert, Direktor, Stolberg.
von Waldthausen, Heinr., Kommerzienrat, Essen, Ruhr.

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 14. 15. Juli 1904. 24. Jahrgang.

Angewandte Chemie im Gießereibetriebe.

Von **Oskar Leyde.**

(Nachdruck verboten.)

Es ist noch nicht lange her, etwa ein Menschenalter, da unterschied alt und jung, teils im Scherz und teils im Ernste, je nach der Kulturstufe, auf die ihn der natürliche oder anerzogene Blick gestellt hatte, unter den Hüttenleuten dreierlei Spezies: erstens „die vom Leder“ — sie verstehen's nicht, aber sie können's machen, ferner „die von der Feder“ — die verstehen's wohl, können's aber nicht machen, endlich „die Chemiker“ — die verstehen's nicht und können's auch nicht machen. Auf dieser hüttenmännischen Kulturanschauung steht im Ernste unter den Leuten von Schlägel und Eisen wohl heutzutage auch im fernsten, tiefsten Tale der jüngste und älteste Arbeiter nicht mehr; der jüngste hat solche Ansichten nicht mehr kennen gelernt, und die ältesten haben in den verflossenen dreißig Jahren einen Umschwung auf industriellem Gebiete erlebt, daß sie sich dem Zauber der Errungenschaften dieser Epoche nicht entziehen können und staunend in die wildbewegte Zeit gewerblicher Fortschritte blicken und sich doch im einzelnen über nichts mehr wundern, auch nicht mehr über das geheimnisvolle Walten des Chemikers im Hüttenlaboratorium, sowie über seine Erfolge.

Wie hat sich aber auch die Chemie zu freier Wissenschaft entwickelt, seit die Alchimisten den Stein der Weisen suchten, der ihnen jedes Rätsel lösen sollte. Aus ihren dumpfen Gewölben floh sie in das bescheidene Hinterstübchen der Apotheken, zum Herrn Provisor, und diesem verdanken wir die Ausbildung der Altmeister, wie Liebig, Rose, Rammelsberg, welche die Chemie als fünfzehnjährige Apothekerlehrlinge kennen lernten und sie dann auf die Lehrstühle der Universitäten verpflanzten und der Gewerbeschulen, der Anfänge unserer modernen technischen Hochschulen. Und aus den Hochschulen flutet jetzt ein Strom von Geist und Kraft in das moderne Leben und befruchtet die neugeborene und Segen über das ganze Land breitende Industrie. Als junger Dozent der Hochschule rief Slaby vor etwa dreißig Jahren seinen Schülern bei festlicher Gelegenheit die Mahnung zu:

„Es sind nicht trockne Theoreme
Und müßiger Gedanken Streit,
Nicht inhaltleere Wortprobleme
Die Forderungen unsrer Zeit.

Es soll der Mann die Hände rühren
Mit Meißel, Feile und mit Hammer,
Die Wissenschaft aus dunkler Kammer
Soll er hinaus ins Leben führen.“

Und so sind im Laufe der Zeit die Nebel der Mystik und ihre geheimnisvollen Zeichen mit den Alchimisten verschwunden vor dem Glanze der lebendig gewordenen Wissenschaft. Die „vom Leder“ und die „von der Feder“ erkennen freudig die Vorteile an, die ihnen gemeinsame Arbeit mit dem Dritten im Bunde gebracht hat, zur Lösung schwierigerer Aufgaben, zur Erreichung höherer Ziele. Mit dem ver-

mehrten Können wuchsen die Ziele; die Besten gingen voraus und erreichten nach mühsamer Arbeit ungeahnte Erfolge; die Schwächeren mußten nach, getrieben von dem Kampfe ums Dasein. So ist jetzt ein Hochofenwerk kaum noch ohne Beihilfe des chemischen Laboratoriums zu denken, und kalt liegt der hohe Ofen des jahrhundertealten Werkes, der vor dreißig Jahren vom „Platzmeister" beschickt wurde mit ‚Kalk" und „Kiesel", gemischt auf gut Glück, je nachdem die Erze blauer oder gelber aussahen. Das gab dann ab und zu eine große Freude, wenn einmal das Eisen so ausfiel, daß man „direkt aus dem Ofen", unter Umständen selbst gewisse Kunstgußstücke herstellen konnte. Solche wurden dann wohl mit andachtsvoller Scheu betrachtet und (vielleicht sogar ungetempert) auf einer Weltausstellung angestaunt als ein Wunderwerk der vorgeschrittenen Hüttentechnik. Mit solchen vereinzelten Zufallsprodukten könnte man heute nicht mehr auf den vergrößerten Markt kommen. Nach wissenschaftlichen Grundsätzen beschickt der Hüttenmann seinen Ofen und ist in der Lage, seine Abnehmer nach Bedürfnissen und Anforderungen zu bedienen, in vernünftigen Grenzen und unter Bedingungen, welche durch die nicht ganz zu beherrschenden Betriebs- und Materialverhältnisse gegeben sind.

Länger schon gilt dies für die Rohmaterialien zur Fabrikation von Flußeisen und Stahl; unsere Betrachtungen sind speziell der Herstellung und Verwendung des Gießereiroheisens gewidmet. Nach und nach wächst auch in den Gießereien das Verständnis für die Notwendigkeit, die Gichten nicht nach dem Bruchaussehen des Roheisens zu gattieren, sondern nach dem Gehalte desselben. An der Hand mechanischer Proben, sowie durch häufige Fehlgüsse wurde man sich darüber klar, daß unter Umständen das billige Nummer III-Eisen zweckmäßiger zu verwerten war, als teures Nummer I oder Hämatit. Die bahnbrechenden Versuche von Jüngst und Wachler bestätigten die um 1880 auftauchende Kenntnis vom Werte des Siliziums im Gußeisen; bald wurde auch der Einwirkung des Mangans Aufmerksamkeit geschenkt, während früher nur im geringen Maße auf Schwefel und Phosphor sowie auf Kohlenstoff geachtet wurde — und fast durchgehends, ohne daß die Einflüsse dieser Stoffe eine werktätige Beachtung in den praktischen Betrieben gefunden hätten.

Nach dem Vorgange der besten amerikanischen Firmen fing man mit dem neuen Jahrhunderte jetzt auch bei einzelnen, hervorragenden deutschen Privatwerken an, der Chemie in den Gießereien den ihr gebührenden Platz einzuräumen. Wenn schon recht langsam, so schreitet doch die Erkenntnis sicher vorwärts, daß der Eiseneinkauf nach den althergebrachten Nummerbezeichnungen I, II, III den einfachsten technischen und rechtlichen Ansprüchen nicht genügt, und um so weniger genügt, als keinerlei bindende Vereinbarung, keinerlei Kontrakt zwischen Lieferant und Käufer festgestellt, was unter diesen Nummern zu verstehen ist, von denen obenein die Nummer II von den deutschen Hüttenwerken selber schon seit längerer Zeit ganz ausgeschaltet ist. Hilflos steht bei Streitigkeiten der Richter vor diesem Rätsel, auch der noch so wenig durch Sachkenntnis getrübte Blick kann ihm hier nicht helfen; aber auch die „Sachverständigen" müssen dabei verlegen in den Schoß blicken.

Ganz unbekümmert um seine Bestandteile, wird noch heute meistenteils das Gießerei-Roheisen nach dem Aussehen seiner Bruchfläche als Nummer I mit dunklem, grobkörnigem Bruche und als Nummer III mit hellerem, feinkörnigem Bruche gehandelt. Zum Teil tragen die Hüttenwerke dieser Regel nach den Anschauungen des großen Publikums Rechnung und sortieren das Eisen nach dem Aussehen des Bruches; und doch wissen die Hochofenleute recht wohl, daß das Aussehen des Bruches mit der Güte des Materials, mit seinen Bestandteilen wenig, oft sogar gar nichts zu tun hat, so daß, den Schaden noch größer zu machen, leicht verschiedene Eisen von gleichem Aussehen gemischt werden können. Zum Teil gilt bei den deutschen Werken als Regel, daß Nummer I über 3 % Silizium und geringeren Schwefelgehalt haben soll, und daß in Nummer III unter 3 % Silizium und höherer Schwefelgehalt vorhanden sein darf; irgendwelche Verbindlichkeiten hierfür übernehmen die Lieferanten aber nicht, und die Hütten können danach ihre Marken ganz nach ihrem Belieben I oder III nennen. So habe ich in den letzten Jahren Hunderte von Analysen vor Augen gehabt, bei denen das als Nummer I bezahlte Eisen im Siliziumgehalt zwischen 1 und 4,5 % schwankte, während die als Nummer III gekaufte Ware 1,5 bis 4 % Silizium enthielt. Einen ähnlichen, sehr interessanten Überblick, wie das weit vorgeschrittene amerikanische Industriegebiet an derselben Kalamität krankt, zeigt eine sehr schätzenswerte Zusammenstellung der durch eine große Anzahl von Hochofenwerken (etwa 90) von ihrer Produktion veröffentlichten Analysen, bei denen der Siliziumgehalt wie folgt schwankt:

	Siliziumgehalt
Nr. I	0,90 bis 4,0 %
Nr. II	0,35 „ 3,8 %
Nr. III	0,40 „ 3,1 %
Nr. IV	0,20 „ 2,4 %
Nr. V	0,10 „ 1,75 %
Nr. I soft . . .	2,10 „ 5,5 %
Nr. II „ . . .	2,30 „ 4,5 %

Man sieht daraus, daß auch dort jedes der Werke, da bislang keine bestimmten Abmachungen vorliegen, für seine Fabrikate die

Bezeichnungen I bis V, auch VI, zum Teil sogar noch Zwischennummern IV¼, IV½ und IV¾ ganz willkürlich wählt. So kommt es leicht zu Differenzen zwischen Lieferanten und Käufern, um so mehr, wenn beide, wie das wohl vorkommt, nicht genügende Warenkenntnis haben. So wurde zurzeit von einem Gießereibesitzer um Rat und Beistand gebeten, der sich zur Mischung mit vorhandenen, reichlichen Vorräten von hochsiliziertem Hämatiteisen, vielleicht bis zur Grenze seines disponiblen Betriebskapitals, niedrigsiliziertes, phosphorreiches Nummer III-Eisen bestellt hatte, von der Art, wie er sie bislang aus derselben Quelle bezogen und mit gutem Erfolge benutzt hatte. Nun kam anstatt des erwarteten Eisens, das etwa 2 bis 2,5 % Silizium haben sollte, ein Nummer III-Eisen mit 4 %; dies war neben dem vorhandenen Hämatiteisen (von 3,5 %) ohne weitere Zusätze natürlich nicht zu brauchen. Der Händler meinte im Rechte zu sein, da er Nummer III-Eisen nach Bestellung geliefert hatte; der Käufer zeigte, daß das neue Eisen nicht wie das frühere benutzt werden konnte; es gab viel Ausschuß, der Schaden wurde erst spät erkannt und zuerst dem Former und dem Meister zur Last gelegt; war doch die Eisenbestellung richtig erfolgt „wie zuletzt". Beide Parteien hatten viel Unannehmlichkeiten und Verluste, die bei Käufen unter Garantie der Gehalte und bei ordnungsgemäßer Kontrollanalysierung billig und leicht zu vermeiden gewesen wären. Fast um denselben Streitfall handelte es sich, als ein Händler sachverständiges Gutachten gegen einen Käufer forderte, welcher die Abnahme von einem großen Posten Eisen verweigerte, welcher, wennschon der Bezeichnung nach, doch nicht nach seinen Eigenschaften der Bestellung entsprach.

Es ist leider im allgemeinen noch recht kläglich bestellt mit der Materialkenntnis unserer Händler und, was noch bedauerlicher ist, nicht minder bei vielen Gießereien. Die meisten Lohngießereien verlassen sich betreffs der Eisenmischungen auf die Erfahrungen ihrer Meister, oder anderer billiger Beamten. In solchen Werken kann allerdings eine Zeitlang billig für anspruchslose Kunden gearbeitet werden; oder es kann ein größerer Gewinn erzielt werden, wenn die Preise nach mangelnder Intelligenz der Abnehmer zu bemessen sind. Auf die Dauer muß sich das aber rächen; gute, einsichtige Kunden ziehen sich zurück und sparen lieber recht viel an teuren Löhnen, an Zeit und an Werkzeugen, als verhältnismäßig recht wenig an Gußpreisen, die nur im absoluten Sinne billig, aber relativ sehr teuer sind. Nicht viel anders ist es bei manchen recht großen Maschinenfabriken, bei denen die Gießerei, obgleich sie fast das gesamte Material, vielleicht 95 Gewichtsprozente, für die Maschinen liefert, doch nur als notwendiges Übel betrachtet wird. Hier haben Besitzer und Direktoren mit vollem Rechte ihre Aufgaben auf anderen Gebieten als im Betriebe der abseits liegenden staubigen Gießerei zu suchen; meistens sind sie gar nicht oder nicht lange im Gießereibetriebe gewesen und können sich beim besten Willen schwer in die Mühen und Sorgen ihres Gießereichefs hineindenken, dem vielfach die notwendige Selbständigkeit, auch wohl das Ohr seines Vorgesetzten fehlt, welcher aber doch den von außen kommenden steigenden Anforderungen gerecht werden soll.

Der Schwerpunkt dieser Mängel und Schwierigkeiten liegt in erster Linie darin, daß das Verständnis für die Chemie, welches der Großindustrie Deutschlands und besonders den Hüttenwerken einen hochangesehenen Platz sicherte, noch nicht in die breiten Schichten der Gießereibetriebe eingedrungen ist. Und doch besteht schon seit 25 Jahren in beteiligten Kreisen ein Suchen und Sehnen nach wissenschaftlich geregeltem Schmelzbetriebe, nach Betätigung der praktischen Chemie auch auf diesem Gebiete. Seit etwa zehn Jahren haben sich in vielen Qualitäts-Gießereien Amerikas chemische Laboratorien eingebürgert; sehr langsam bricht sich dagegen bei uns die Überzeugung von deren Notwendigkeit Bahn. Wenige Werke mischen hier ihr Eisen nach Analysen; noch kleiner ist die Zahl der Etablissements, welche sich ein eigenes Laboratorium zu diesem Zwecke halten.

Und doch sind die Vorteile, die zur wissenschaftlichen Beschickung der Öfen drängen, durch Vermeidung von Ausschuß, durch Verbilligung der Mischungen, durch Ersparnis an Bearbeitungslöhnen und durch Ersparnis an Werkzeugen so groß, daß es als eine dankbare Aufgabe erscheint, sie immer aufs neue in das richtige Licht zu stellen, selbst auf die Gefahr hin, Bekanntes zu wiederholen. Diese Vorteile wiegen die Kosten des Analysierens zehnfach, zwanzigfach, unter Umständen hundertfach auf. Um das Jahr 1880 gewann die Aufmerksamkeit, die seitens einiger Forscher auf den Einfluß des Siliziums im Gußeisen gelenkt war, praktische Bedeutung durch die Einführung von Ferrosilizium in den Handel — und zwar ging uns dies wunderbarerweise aus Basel zu, aus der Schweiz, dem Lande ohne Eisenhüttenindustrie. Die hervorragenderen Hüttenwerke bemächtigten sich darauf schnellstens der Frage, wie man in den Gießereien erfolgreich die Anwendung des teuren Ferrosiliziums umgehen könnte, und sie waren bestrebt, je nach den Anforderungen ihrer Kundschaft dem Gießereieisen direkt den gewünschten Siliziumgehalt zu geben. Die Bemühungen hatten guten Erfolg, so daß sich das Ferrosilizium kaum einführen konnte, welches

durch seine heterogene Zusammensetzung und ganz andere Schmelztemperatur nur schwer mit dem Roheisen und Brucheisen gleichzeitig zum Schmelzen und zur Mischung zu bringen war. Bis jetzt ist seit jener Zeit für Gießereizwecke das Silizium als der am meisten zu beachtende Stoff unter den Beimengungen des Roheisens geschätzt worden, so daß die Hochofenwerke in Deutschland sowie in England und Amerika hiernach klassifizieren.

Das Eisen-Agenturgeschäft Seymour R. Church zu San Franzisco, California, U. S. A., hat sich mit dankenswertem Fleiße der Mühe unterzogen, durch Umfragen bei einer großen Zahl (etwa 200) amerikanischen und (etwa 100) englischen sowie in vielen anderen Hüttenwerken die Analysen der Erzeugnisse dieser Werke zu sammeln. Da die amerikanischen und englischen Werke mehr als wir mit einheimischen Erzen arbeiten, so ist anzunehmen, daß sie die Beschickung ihrer Öfen nicht oft wechseln und im großen und ganzen eine recht konstante Produktion haben, daß also die von den Werken selbst gegebenen Analysen als Durchschnitte einen unverkennbaren Wert besitzen, und dies um so mehr bei den amerikanischen Werken, als bekanntlich dort schon lange von den größeren Konsumenten nur noch nach Analyse gekauft wird, die Hochofenleute daher auf möglichste Gleichmäßigkeit ihres Fabrikates achten, und auf scharfe Kontrollen rechnen müssen. Der amerikanischen Gießereipraxis entsprechend erstreckt sich die Untersuchung des Eisens auf die Elemente: Silizium, Schwefel, Mangan, Phosphor und Kohlenstoff, wo bei dem Kohlenstoffe fast durchgehends gebundener Kohlenstoff und Graphit besonders angegeben werden. Die deutschen Gießereien haben sich, soweit man überhaupt bislang davon sprechen kann, dieser Praxis angeschlossen. Aus den Hunderten von Analysen, welche uns durch Seymour R. Church geordnet nach Ländern, Bezirken, Gesellschaften, Marken und Nummern vorgelegt wurden, dürfte die Leser interessieren, folgende typische kennen zu lernen:

Amerika.

Alabama. The Alabama Consolidated Coal and Iron Co. Birmingham, Jefferson County.

Marke: „Clifton" und „Etowah".

Nr.	Si	S	Mn	P	geb. C	Graphit	Sa. C
I	2,75—2,50	0,03	1,10	0,30	0,50	2,25	2,75
II	2,50—2,25	0,035	1,25	0,35		2,1	2,6
III	2,25—2,00	0,04	1,30	0,40		—	—
IV	2,00—1,75	0,04	1,35	0,45	0,35	3,50	3,85
V	1,75—1	0,05	1,35	0,45			

The Bass Foundry and Machine Company. Rock Run, Cherokee County.

Marke: „Rock Run".

Nr.	Si	S	Mn	P	geb. C	Graphit	Sa. C
I	1,50	0,018	0,85	0,36	0,35	3,15	3,50
II	1,15	0,016	0,80		0,45	3,00	3,45
III	0,85	0,02	0,82		0,60	2,90	3,50
IV	0,65	0,02	0,85		0,90	2,70	3,60
V	0,35	0,02	0,90		1,10	2,20	3,30

Pennsylvania. Kittanning Iron and Steel Manufacturing Company. Kittanning, Armstrong County.

Marke: „Kittanning" und „Rebecca".

Nr.	Si	S	Mn	P	geb. C	Graphit	Sa. C
I	3,25—2,25	0,01—0,04	0,35—1,00	0,25—0,75	0,20—0,80	3,00—3,60	3,60—3,80
II	3—2	0,01—0,05			0,40—1,00	2,75—3,30	3,70—3,75
III	2,50—1,75	0,02—0,06		0,30—0,80	0,50—1,00	2,50—3,00	3,00—4,00
open	2,25—1,50	0,02—0,06	0,35—1,00		0,75—1,25	2,30—2,50	3,55
close	2,00—1,25	0,03—0,08	0,30—0,80	0,30—0,80	1,00—1,50	2,00—2,50	3,50
mottled	1,25—0,75	0,04—0,10			1,50—2,00	1,50—2,00	3,50

England.

Durham. Bell Brothers, Ltd. Clarence Iron Works. Middlesbrough.

Marke: „Clarence".

Nr.	Si	S	Mn	P	geb. C	Graph.	Sa. C
I	3,17	0,03	0,50	1,65	0,30	3,03	3,33
III	2,80	0,03	0,60	1,57	0,30	3,05	3,35
IV	2,24	0,06	0,52	1,54	0,43	2,99	3,42
forge IV	1,85	0,10	0,50	1,56	0,55	2,75	3,30
mottled	1,27	0,18	0,40	1,51	1,65	1,49	3,14
white	0,88	0,20	0,38	0,57	3,10	0,10	3,20

Palmer Shipbuilding and Iron Company, Ltd. Jarrow on Tyne.

Marke: „Tyneside" Hämatit.

Nr.	Si	S	Mn	P	geb. C	Graph.	Sa. C
I	2,30	0,025	1,75	0,38	0,15	3,95	4,10
II	1,85	0,035	1,60		0,27	3,75	4,02
III	1,50	0,055	1,40	0,40	0,35	3,45	3,80
IV	1,15	0,080	1,05		0,50	3,10	3,65

Yorkshire. Bolckow, Vaughan and Company, Ltd. Middlesbrough.

Marke: „B.—V."

Nr.	Si	S	Mn	P	geb. C	Graph.	Sa. C
I	3,00	0,03	1,00	0,05	0,10	3,00	3,10
II	2,80	0,05	0,95	0,05	0,15	3,30	3,45
III	2,60	0,06	0,95	0,05	0,30	3,25	3,45

Schottland.

Lanarkshire. Baird, Wm. and Company, Ltd. Coatbridge.

Marke: „Gartsherrie".

Nr.	Si	S	Mn	P	geb. C	Graph.	Sa. C
I Hämatit	2,50	0,015	0,34	0,04	0,25	3,18	3,40
II Hämatit	2,30	0,04	0,30		0,50	2,95	3,45
IV Hämatit	1,50	0,08	0,30		1,25	2,00	3,25
I	2,45	0,015	1,15	0,75	0,25	3,10	3,35
III	2,00	0,035	1,10		0,50	2,85	3,35

Aus dieser Musterzusammenstellung ist aber nicht nur ersichtlich, wie für die Klassifizierung

Digitized by Google

bei allen einzelnen Werken die Höhe des Siliziumgehalts als allein maßgebend angenommen wird, und wie verschieden die Siliziumgehalte bei den verschiedenen Werken unter derselben Nummerbezeichnung stehen; es ist auch die Zunahme der Härte vom weichsten bis zum weißen Eisen erkenntlich und die Beeinflussung des Kohlenstoffgehalts durch das Silizium. Je mehr Silizium in einer Eisenlösung, d. h. in flüssigem Eisen, um so weniger Kohlenstoff nimmt die Lösung auf — um so mehr Kohlenstoff wird als Graphit ausgeschieden. Wegen dieser Wechselbeziehungen zwischen Siliziumgehalt und Kohlenstoff, welche beide mit viel höheren Prozentsätzen im Eisen auftreten als alle sonstigen Beimengungen, wie Schwefel, Mangan, Phosphor, Titan und Kupfer, pflegt man sich im allgemeinen bei der Gattierung des Eisens ausschließlich auf die genaue Berechnung der leicht zu bestimmenden Siliziumgehalte zu beschränken, während man die übrigen Stoffe nur in zweiter Linie kontrolliert und sie in angemessenen Grenzen hält. Alle diese Bestandteile des Eisens beeinflussen natürlich dessen mechanische Eigenschaften, aber keiner dieser Stoffe hat bei gleichen, zu beherrschenden Prozentsätzen eine so wesentliche Einwirkung auf Festigkeit, Dichtigkeit und Härte, wie das Silizium im Verein mit dem so wesentlich von ihm abhängenden gebundenen Kohlenstoff. So ist hierin die Ursache zu suchen, daß das Silizium als der leitende Führer bei den Materialmischungen zur Herstellung der verschiedensten Gießereierzeugnisse anerkannt wurde. In mancher Gießerei ist es nötig, an einem Tage wohl fünf und mehr Gattierungen zu schmelzen, je nach Art der zu gießenden Gegenstände, die in ihren Wandstärken vielleicht von 2 mm bis 500 mm variieren. Abgesehen von Spezialitäten, die besonderer Beachtung bedürfen in bezug auf Mangan oder Phosphor, gilt im allgemeinen die Regel, daß schwache Stücke viel, starke Stücke dagegen wenig Silizium haben müssen, bezw. wenig oder viel gebundenen Kohlenstoff. Wenn das nicht beachtet wird, und nur wenige und nach ihrer Zusammensetzung nicht genau bekannte Eisensorten zur Verfügung stehen, so kann man auch vom erfahrensten Meister unmöglich erwarten, daß er nur nach Bruchaussehen, nach dem Namen oder der Nummer des Eisens sich richtend, zu sicheren und guten Resultaten kommt, mindestens nicht mit der Sicherheit, als wenn er die Zusammensetzung jedes einzelnen Waggons, jeder Fuhre oder jeder Kahnladung kennt.

Die Schwierigkeiten des Hochofenbetriebs bringen es mit sich, daß auch bei sorgfältigster Berechnung der Möllerungen die Produktion nicht dauernd mit mathematischer Genauigkeit gleichmäßig erhalten werden kann; so können die Hüttenwerke nur in gewissen Grenzen für richtige Lieferung Garantie leisten. Nur zufällig gelingt es z. B., den Siliziumgehalt bei zwei aufeinanderfolgenden Abstichen in der zweiten Dezimale gleichmäßig zu erhalten. Ja, ganz genau genommen, sind zwei gleiche Resultate schon aus einer Massel nicht zu erwarten. Da ist es von Interesse zu sehen, wie weit man sich auf die Analysen und die Art der Probeentnahmen bei gleichmäßig unter Garantie bestellten Lieferungen verlassen kann. Mir sind vorzügliche, recht gleichmäßige Resultate von westfälischen und einer nassauischen Hütte bekannt, die bei geringem Schwefelgehalt und bei 5 zu 5 Waggonlieferungen unter Garantie hintereinander Eisen mit folgenden Kontrollanalysen lieferten:

Silizium		Schwefel	
gefordert	geliefert	gefordert	geliefert
3 —3,5	3,15	unter 0,03	0,015
	3,20		0,016
	3,56		0,030
	3,02		0,011
	3,15		0,010
3,5 —4	3,35	unter 0,03	0,013
	3,76		0,010
	3,59		0,008
	3,76		0,008
	3,78		0,010
4 —4,5	4,40	unter 0,03	0,016
	4,13		0,020
	4,42		0,017
	4,45		0,016
	4,40		0,018

Ein anderes Werk lieferte hintereinander wie folgt:

1,5—2	1,65	unter 0,03	0,025
	1,36		0,026
	1,34		0,024
	1,45		0,026
	1,49		0,046

Ein drittes Werk lieferte hintereinander:

1,5 —2	1,71	unter 0,04	0,038
	1,72		0,038
	1,52		0,038
	1,60		0,024
	1,48		0,027

Ohne Garantie gehen die Gehalte naturgemäß oft recht weit auseinander, so daß häufig von westfälischen Hüttenwerken auf Grund eines Abschlusses in fünf aufeinanderfolgenden Waggons Differenzen beobachtet wurden, wie die nachstehenden:

Silizium	Schwefel	Silizium	Schwefel
2,96	0,059	2,98	0,021
3,81	0,034	2,07	0,034
3,86	0,046	2,59	0,016
3,52	0,050	1,65	0,025
4,71	0,035	1,35	0,026

Daß man bei so ungleichem Rohmaterial ohne genaue Kenntnis seiner Bestandteile keine gleichmäßige Produktion erzielen kann, ist einleuchtend; und doch schaden diese Differenzen absolut nichts, wenn man sie kennt und ihre

Digitized by Google

Zusammensetzung bei der Gattierung entsprechend berücksichtigt. Für genaue Chargierung der Gichten, d. h. für gleichmäßigen und guten Guß genügen ohne weiteres die Garantiegrenzen von 0,5 % Silizium nicht; dazu ist die Analysierung jeder einzelnen Lieferung und ihre Berechnung für die Beschickung notwendig.

Alle diese Analysen stellen Durchschnittswerte aus zehn Bohrproben aus 10 t-Waggons dar; diese hierzu angebohrten zehn Masselstücke sind natürlich untereinander auch alle verschieden. Hr. G. Reininger veröffentlichte hierüber einen interessanten Bericht in der Gießereizeitung, indem er die zehn Einzel-Analysen von je 10 t bezw. von einer Kahnladung verschiedener Marken nebeneinander stellt. Es ist daraus klar zu ersehen, wie die Eisenhütten, welche direkt vom Herde verladen oder welche doch Waggonladungen nach Abstich gestapelt halten, gleichmäßigere Qualität liefern, als Werke mit wilderem Betriebe oder gar als Lieferanten von Kahnladungen, da bei letzteren das Eisen vielleicht drei- bis viermal durch Umladen gemischt wird, bevor es in die Gießerei gelangt. Für Qualitäts-Gießereien ist dies ein sehr triftiger Grund, überhaupt kein Eisen in Kahnladungen zu beziehen. Die G. Reiningersche Zusammenstellung ist folgende:

	a		b		c		d		e	
	Si	S	Si	S	Si	S	Si	S	Si	S
Endstück	3,06	0,009	1,93	0,014	4,02	0,028	2,99	0,039	1,02	0,034
	3,16	0,010	2,11	0,013	3,37	0,039	2,06	0,081	1,01	0,034
	3,19	0,009	1,77	0,018	4,22	0,039	2,85	0,041	1,03	0,034
	3,58	0,009	2,10	0,032	3,66	0,033	4,00	0,018	1,11	0,033
Mittelstück	3,10	0,010	1,78	0,017	4,35	0,035	3,59	0,034	1,11	0,031
	3,21	0,008	1,83	0,017	4,26	0,054	1,86	0,048	1,00	0,036
	3,33	0,010	2,15	0,016	3,33	0,025	3,03	0,048	1,03	0,036
	3,33	0,010	2,21	0,031	4,03	0,028	2,29	0,049	1,06	0,033
Mutterstück	2,83	0,009	1,99	0,040	4,00	0,039	2,23	0,022	1,14	0,030
	3,13	0,008	2,30	0,023	3,18	0,149	2,99	0,025	1,18	0,032
Im Mittel	3,19	—	2,21	—	3,84	—	2,79	—	1,07	—
Differenz von	2,83	0,008	1,77	0,013	3,18	0,025	1,86	0,018	1,00	0,030
Differenz bis	3,58	0,010	2,30	0,040	4,35	0,149	4,00	0,081	1,18	0,036
Differenz	0,75	—	0,53	—	0,117	—	0,286	—	0,18	—
Proz. Differenz zum Mittel	23	—	24	—	30	—	103	—	18	—

Probe a entstammt einem nassauer Werke mit Bahntransport
„ b „ „ „ westfälischen „ „ „
„ c „ „ „ Werke wahrscheinlich mit Wasserfracht
„ d „ „ „ englischen Werke, hat also Wasserfracht
„ e „ „ „ mitteldeutschen Werke mit Bahntransport

Um den Wert oder Unwert dieser Differenzen festzustellen, ist in folgendem eine Reihe von Analysen gegeben, welche die Veränderungen des Eisens im Ofen zeigen mit Bezug auf Verlust an Silizium und Zunahme an Schwefel. Zu diesem Zwecke wurde aus einem Ofen von 800 mm l. W. in Zeitintervallen von je 6 Minuten das inzwischen geschmolzene Eisen (etwa 500 kg) abgelassen und aus diesem Material mitten heraus ein Probestab von 30 × 30 mm gegossen. Der fertige Guß sollte haben 2,30 % Silizium; mit Rücksicht auf Verlust wurden gesetzt 2,50 % Silizium und zwar:

	Si		S	
	%	%	%	%
40 % Reste	2,45	0,98	0,139	0,056
25 „ Alabama	2,38	0,80	0,052	0,013
13 „ Engl. Hämatit	3,53	0,46	0,043	0,005
13 „ Aplerbeck I	2,96	0,38	0,059	0,008
9 „ Puddel	0,23	0,02	0,144	0,013
Einsatz i. Durchschn.	—	2,44	—	0,095
Ausbringung im Durchschnitt	—	2,15	—	0,181
Abgang	—	0,29	—	—
Zugang	—	—	—	0,086

Die Einzelanalysen, aufgenommen von Frank D. Carney, waren:

Abstich	Si	S	Abstich	Si	S
1	1,77	0,213	12	2,23	0,189
2	1,81	0,220	13	2,28	0,194
3	2,13	0,207	14	2,15	0,165
4	2,29	0,214	15	2,14	0,174
5	2,23	0,205	16	2,17	0,161
6	2,32	0,165	17	2,13	0,164
7	2,25	0,186	18	2,07	0,149
8	2,28	0,191	19	2,12	0,155
9	2,35	0,200	20	2,12	0,139
10	2,30	0,201	21	2,02	0,156
11	2,26	0,175	22	1,97	0,165

Mit Rücksicht darauf, daß die eingesetzten Materialien in ihren Gehalten etwa wie bei den G. Reiningerschen Zahlen naturgemäß schwanken, und daß sich in der Mischung 38 % ausländisches, zu Wasser geliefertes Eisen befand, sind diese Ergebnisse äußerst günstig zu nennen, und sie zeigen, daß man bei exakter Einbringung auch richtige Ausbringung erwarten kann. Der abnorme Anfang der Schmelzung ist auf die Einwirkung des Füllkoks zurückzuführen und das abnorme Ende der Schmelzung auf die

Digitized by Google

Überhitzung des „heruntergehenden Ofens“ mit überschüssigem Winde; beide zeigen, wie stärkere Hitze stärkeren Siliziumverlust verursacht.

Wenn man nun mit gleichmäßigem und gut durchgeschmolzenem Eisen Stücke von verschiedenen Wandungen aus einer und derselben Pfanne gießt, so zeigen diese Stücke je nach der Schnelligkeit ihrer Abkühlung, welche von der Stärke der Stücke abhängt, verschiedenes Gefüge und damit verschiedene Festigkeit, Härte usw.;* die dünnsten Stücke sind ganz hell, vielleicht sogar weiß, während dicke Stücke ganz weiches, grobes und dunkles Korn zeigen. Daraus folgt umgekehrt, daß man verschiedene Gattierungen setzen muß, wenn man in verschiedenartigen dünnen oder starken Stücken ein möglichst gleichartiges, mittelmäßiges Korn bei guter Festigkeit haben will; so muß das Eisen für dünne, etwa 2 mm starke Stücke ganz anders zusammengesetzt sein, als für starke Abgüsse von 400 bis 500 mm usw. Dicke.

Aus Unkenntnis dieser Verhältnisse ist früher viel versehen worden, und vielfach ist es heute noch nicht besser bestellt. Mit peinlichster Gewissenhaftigkeit klammert sich heute noch mancher an überlieferte, oder für teures Geld bezahlte „Rezepte“ und mischt sich aus Nummer I und Nummer III irgendwelcher warm empfohlenen „Glückauf-Hütte“ sein Eisen zusammen, ohne zu wissen, was ihm unter diesen Titeln I und III auf den Hof gerollt ist, welchen Schwankungen die Gehalte der einzelnen Lieferungen, selbst von kurz hintereinanderfolgenden Abstichen bestgeleiteter Hochöfen ausgesetzt sind. Mancher meint auch wohl, daß das Teuerste das Beste sei, und verwendet, wie in guter alter Zeit, übermäßig viel höher bezahlte Hämatiteisen; andere wollen mit aller Gewalt sparen und verderben sich Eisen und Ruf mit recht billigen Überschüssen von Luxemburger Eisen mit 1,8 bis 2 % Phosphor. (Schluß folgt.)

* Vergl. meine Veröffentlichungen in „Stahl und Eisen“ vom 15. Januar und vom 1. Februar d. J.

Das Königliche Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin.

In der Nähe des Bahnhofes Groß-Lichterfelde-West auf dem Gelände der Domäne Dahlem ist Ostern dieses Jahres das Königliche Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin eröffnet worden. Aus diesem Anlaß hat der verdiente Direktor der Anstalt Geh. Reg.-Rat Professor A. Martens in Verbindung mit dem Bauleiter Königlichen Landbauinspektor M. Guth im Auftrag des Kultusministers eine mit zahlreichen Textfiguren und sechs Tafeln ausgestattete Denkschrift* herausgegeben, der über die geschichtliche Entwicklung, die Einrichtungen und die Ziele des Materialprüfungsamtes folgendes entnommen ist:

Vier Jahrzehnte sind es her, seit der noch heute lebende Geheime Regierungsrat Dr. ing. A. Wöhler, damals Vorsteher der Eisenbahnreparaturwerkstätte in Frankfurt a. O., seine ersten Arbeiten über Dauerversuche veröffentlichte, die das Interesse an der Metallprüfung erweckten und wachriefen, so daß durch Erlaß des Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten vom 15. Juni 1870 die Weiterführung der Wöhlerschen Materialuntersuchungen in der damaligen Gewerbeakademie zu Berlin angeordnet und 1871 dem Professor Spangenberg daselbst übertragen wurde. Fünf Jahre später erhielt die Versuchsanstalt erweiterte Einrichtungen und zugleich den Namen: „Versuchsstation zur Prüfung von Stahl und Eisen“.

Im Jahre 1877 erstrebte Professor Dr. Wedding die Gründung einer „Versuchsanstalt für das preußische Eisenhüttenwesen“ in Verbindung mit der dem Ministerium für Handel und Gewerbe unterstellten Bergakademie in Berlin, ein Plan, der von Professor Spangenberg und dem Direktor der Gewerbeakademie Reuleaux bekämpft wurde. Es erfolgte zwar bei der Bergakademie die Gründung der Chemisch-Technischen Versuchsanstalt unter Leitung von Professor Dr. Finkener, doch blieb die Mechanisch-Technische Versuchsanstalt ebenso wie die 1875 errichtete Prüfungsstation für Baumaterialien mit der Gewerbeakademie verbunden, und beide Institute wurden 1879 in gleicher Weise der Königlichen Technischen Hochschule zugeteilt. Im selben Jahre wurde für alle drei Technische Versuchsanstalten eine gemeinsame „Königliche Aufsichtskommission“ eingesetzt, welche das Arbeitsfeld, die Arbeitsordnung und

* Verlag bei Julius Springer in Berlin. Das Amt hatte die Freundlichkeit, der Redaktion Aushängebogen des Werkes, das 380 Seiten in groß Quartformat enthält, zur Verfügung zu stellen.

die Gebührensätze für die Materialprüfungen jeweilig festlegte; und hiermit erst traten sie als Königlich Preußische Technische Versuchsanstalten voll in die Öffentlichkeit.

Nach dem Tode des Professors Spangenberg 1881 übernahm provisorisch Dr. Böhme, Vorstand der Prüfungsstation für Baumaterialien, die Leitung der Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt, bis 1884 bei der Übersiedlung nach Charlottenburg in das neue Gebäude der Technischen Hochschule Ingenieur A. Martens, welcher in Deutschland zuerst (1878) die mikroskopische Untersuchung der Metalle, insbesondere an Eisenschliffen, planmäßig betrieben hatte, zum Vorsteher ernannt wurde. Unter seiner tatkräftigen Oberleitung und unter Mitwirkung seines nicht minder verdienstvollen Vertreters Professor Rudeloff erweiterte sich die Mechanisch-Technische Versuchsanstalt in rascher und vielseitiger Weise. Neben der Abteilung für Metallprüfung, welche das ursprüngliche Arbeitsfeld der Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt, Materialprüfungen, beibehielt, entstand 1884 die Abteilung für Papierprüfung, 1888 folgte die Abteilung für Ölprüfung und 1890 ferner die Abteilung für Baumaterialienprüfung, in welcher 1895 auch die frühere Prüfungsstation für Baumaterialien aufging. Und in diesem Jahre endlich, das den Zusammenschluß der beiden preußischen Technischen Versuchsanstalten zum Königlichen Materialprüfungsamt bringt, kommen noch die beiden Abteilungen für Metallographie und für allgemeine Chemie hinzu, welche sich aus der Verbindung des metallographischen Zweiges der Abteilung für Metallprüfung mit der Chemisch-Technischen Versuchsanstalt und deren später angegliederten Abteilungen der „zur Herstellung von Schliffen für mikroskopische Untersuchungen“ (1886) und der für „Tintenprüfung“ (1888) entwickelten.

Die Tätigkeit der Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt, d. h. der Abteilung für Metallprüfung, erstreckte sich zu Anfang vorwiegend auf Festigkeitsversuche; mit der zunehmenden Erfahrung und der breiteren wissenschaftlichen Grundlage aber vergrößerte sich auch das Arbeitsfeld, und umfangreichere Untersuchungen traten immer mehr in den Vordergrund. Ministerien und Privatindustrie stellten bereitwilligst hohe Summen zur Verfügung, so daß die Leistungen der Anstalt immer größere Bedeutung erlangten. Den ersten Anstoß zu diesem Aufschwung gab die Anregung des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller zu einer Untersuchung von gut und von schlecht bewährtem Eisenbahnmaterial, um an Hand der Ergebnisse zweckmäßige und geeignete Lieferungs-Bedingungen für Eisenbahnmaterial festzusetzen. Diese umfangreichen Versuche wurden mit einem Kostenaufwande von etwa 70 000 ℳ, den zur Hälfte die Eisenindustrie und zur Hälfte das Ministerium der öffentlichen Arbeiten deckte, in den Jahren 1885 bis 1900 angestellt, und ihr Ergebnis führte zu der Erkenntnis, daß man der Zerreißprobe und insbesondere auch der Kontraktion für die Abnahme eine Bedeutung beigemessen hatte, die sie tatsächlich nicht besitzt. Ferner führte die Anstalt u. a. in den Jahren 1887 bis 1889 im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins für Gewerbfleiß ausgedehnte Versuche zur Bestimmung der Festigkeitseigenschaften des Eisens in erhitztem Zustande aus. Der Berg- und Hüttenmännische Verein zu Siegen regte Untersuchungen über den Widerstand von Schweißeisen und Flußeisen gegen das Rosten an, welche 1895 bis 1902 im Auftrage des Ministeriums für öffentliche Arbeiten unter Mitwirkung des genannten Vereins und verschiedener staatlicher und privater Werke in eingehender Weise vorgenommen wurden. Der Verein für Gewerbfleiß beauftragte 1892 die Versuchsanstalt mit umfangreichen Arbeiten über die Eigenschaften der Eisennickellegierungen, deren Abschluß noch bevorsteht. Weitere ausführliche Untersuchungen wurden auf Kosten des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten über Drahtseile und Drahtseilverbindungen sowie auf Anregung von Professor Ledebur über die Beizsprödigkeit des Eisens angestellt; das Ministerium für Handel und Gewerbe ordnete die Ausführung großer Versuche über die Festigkeit und Leitungsfähigkeit von deutschem und schwedischem Drahtmaterial und über die Eigenschaften von Kupfer an; mit der Deutschen Versuchsanstalt für Handfeuerwaffen arbeitete die Anstalt an der Untersuchung von Gewehrlaufstahl; im Auftrage des Vereins deutscher Ingenieure untersuchte sie die Festigkeitsverhältnisse von Schrauben; größere Versuchsreihen wurden endlich für Privatfirmen angestellt über Gußeisen, Hartguß, schmiedbaren Guß, Stahlformguß, Schweiß- und Martineisen, Schienenbefestigungen, Mitisguß, Zinkbleche, Aluminium- und Manganlegierungen, und nicht zum wenigsten wurde auch die Prüfung von Konstruktionsteilen, Maschinenteilen, Maschinen und Instrumenten, sowie die Ausbildung der Prüfverfahren und Vorrichtungen in den Bereich ihrer Untersuchung gezogen.

Hand in Hand mit der Abteilung für Metallprüfung arbeitete das metallographische Laboratorium, das u. a. bei den erwähnten Versuchen über das Rosten des Eisens und über Eisennickellegierungen die jeweiligen Gefügeverhältnisse in verschiedenen Zuständen und Bearbeitungsgraden charakterisierte und insbesondere unter Leitung von Professor Heyn in den letzten drei Jahren bestrebt war, durch ausgedehnte Forschungen die Metallographie in

Digitized by Google

den Dienst der Eisenhüttenkunde zu stellen. Wenngleich diese Bestrebungen in der Praxis den erwarteten Anklang nicht immer fanden und finden konnten, so haben doch die wissenschaftlichen Veröffentlichungen des metallographischen Laboratoriums bei der Eisenindustrie stets die größte Aufmerksamkeit erzielt.

Es würde zu weit führen, an dieser Stelle auf die planmäßigen Studien und oft sehr umfangreichen Arbeiten der Abteilungen für Baumaterialprüfung, Papier- und Ölprüfung näher einzugehen; es sei daher auf die vorstehende graphische Darstellung (Abbild. 1) hingewiesen, welche den Entwicklungsgang und das Wachstum der einzelnen Abteilungen in der Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt in anschaulicher Form vor Augen führt.

Neben ihrer großen Versuchstätigkeit widmete sich die Mechanisch-Technische Versuchsanstalt noch der Ausbildung von Technikern im Materialprüfungswesen sowie der Lehrtätigkeit, indem ihre Leiter bezw. Mitglieder, die Professoren Martens, Rudeloff, Heyn und Holde, zugleich an der Technischen Hochschule in Berlin Vorlesungen über das Materialprüfungswesen oder einzelne Gebiete desselben hielten.

Die Chemisch-Technische Versuchsanstalt, welche bis zum Jahre 1902 von Geh. Bergrat Professor Dr. Finkener und nach dessen Tode von Professor Rothe auftragsweise geleitet wurde, hat sich in den Jahren ihres Bestehens in erster Linie mit der kritischen Prüfung gebräuchlicher und der Ausarbeitung und Vervollkommnung neuer Analysierungs-Verfahren für die Materialien der Berg- und Hüttenindustrie beschäftigt, und zwar im besonderen mit der Untersuchung der Bestimmungen von Kohlenstoff und Mangan im Eisen (Ätherausschüttelungs-Verfahren von Rothe) und von Kupfer und dessen Legierungen, ohne daß diese von größerer Bedeutung für das praktische Eisenhüttenwesen geworden wären. Einige chemische Vorgänge wurden ebenfalls behandelt, z. B. im Auftrage des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten: die Entphosphorung des Eisens in der Thomasbirne, und im Auftrage des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes: der Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf die Festigkeit des Eisens und auf die Schweißbarkeit des Eisens. Auch die Mikroskopie der Metalle wurde in ausgedehnter Weise gepflegt und durch vielfache mikroskopische Untersuchungen die Weiteraus-

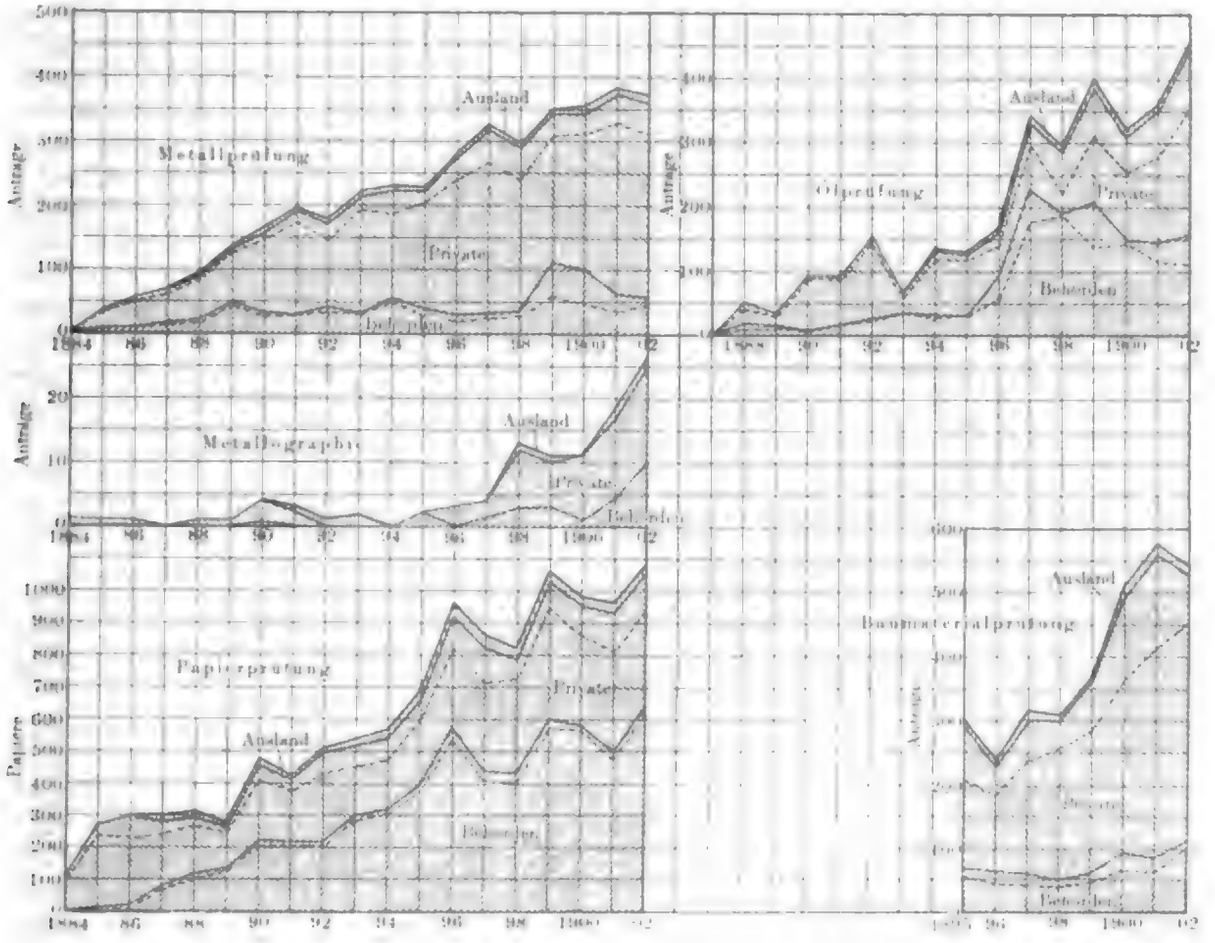


Abbildung 1. Entwicklungsgang der Abteilungen in der Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt.

(Die punktierten Linien innerhalb der Felder beziehen sich auf Preußen allein.)

bildung der metallographischen Verfahren erstrebt. Ein weiteres wesentliches Gebiet bildete fortgesetzt die Ermittlung der chemischen Zusammensetzung und der Brauchbarkeit von Baumaterialien sowie Wasseruntersuchungen in bezug auf Verwendung für hygienische und gewerbliche (Kesselspeisewasser) Zwecke und für bestimmte technische Betriebe (Papierfabrikation, Färbereien, Lohgerbereien usw.).

Nicht minder weit und ergiebig, wie das anorganische, stellte sich das organische Arbeitsfeld. Brennmaterial-Untersuchungen, Heizwert-Bestimmungen, Prüfung und Bewertung von Asphalt, von Seifen, Schmierölen und Fetten und Ausarbeitung von vereinfachten Methoden zu ihrer Untersuchung nahmen fortlaufend die Kräfte in Anspruch. Seit Ende der achtziger Jahre machte die Anstalt die Tintenuntersuchung zum Gegenstand ihrer Untersuchung, wie sie denn auch besondere „Grundsätze für amtliche Tintenprüfung" ausarbeitete und aufstellte. Zu alledem kam noch in ausgedehntem Maße die Ausführung von Gutachten und Schiedsanalysen aller Art.

Mit der Vereinigung der Chemisch-Technischen Versuchsanstalt und der Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt zum Königlichen Materialprüfungsamt erfolgt eine einschneidende und durchgreifende Änderung der Gesamtorganisation. Das Materialprüfungsamt ist als Teil der Technischen Hochschule dem Ministerium der geistlichen, Unterrichts- u. Medizinal-Angelegenheiten unterstellt, dem als Beraterin die Königliche Aufsichtskommission, gebildet aus Vertretern des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, des Ministeriums für Handel und Gewerbe* und des Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten, zur Seite stehen wird. Das Materialprüfungsamt wird folgende Aufgaben haben:

1. die Verfahren, Maschinen, Instrumente und Apparate für das Materialprüfungswesen der Technik im öffentlichen Interesse auszubilden und zu vervollkommnen;
2. die Prüfung von Materialien und Konstruktionsteilen
   a) im öffentlichen oder wissenschaftlichen Interesse, soweit die Mittel durch den Etat oder durch Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden, oder
   b) gegen Bezahlung nach der Gebührenordnung für Antragsteller (Behörden und Private) auszuführen und über den Befund amtliche Zeugnisse und Gutachten auszustellen;
3. auf Verlangen beider Parteien als Schiedsrichter in Streitfragen über die Prüfung und Beschaffenheit von Materialien und Konstruktionsteilen der Technik zu entscheiden.

Zu den Aufgaben des Amtes werden, soweit die eigenen Interessen des Amtes es zulassen, ferner gehören:

4. der Unterricht und die Abhaltung von Übungen für die Studierenden der Technischen Hochschule, die Ausbildung von jungen Leuten aus der Praxis im Materialprüfungswesen, sowie
5. die Unterstützung der Sonderforschung auf bestimmten Gebieten des Materialprüfungswesens durch Gewährung der Mitbenutzung von Einrichtungen an fremde Forscher.

Das Materialprüfungsamt wird geleitet von dem Direktor (zurzeit Geh. Regierungsrat Professor A. Martens), dem ein Unterdirektor für die mechanischen Abteilungsbetriebe (zurzeit Professor M. Rudeloff: Abteilungen 1 bis 3) und ein Unterdirektor für die chemischen Abteilungsbetriebe (zurzeit Professor E. Heyn: Abteilungen 4 bis 6) zur Unterstützung und Vertretung beigegeben sind. Die Anstalt umfaßt nachstehende Abteilungen:

Abteilung 1, für Metallprüfung, in der vornehmlich Materialien und Konstruktionsteile für den Maschinenbau (Metalle, Leder, Holz usw.) geprüft und Festigkeitsuntersuchungen aller Art, physikalische Prüfungen, die Untersuchung von Prüfungsmaschinen, Apparaten usw. ausgeführt werden. Abteilungsvorsteher ist der Unterdirektor Professor Rudeloff.

Abteilung 2, für Baumaterialprüfung, in der Materialien und Konstruktionsteile für das Baufach, wie Steine, Bindemittel, Mörtel, Beton usw. auf Beschaffenheit und Festigkeit geprüft, Deckenproben, Brandproben, Abnutzungs- und Gefrierversuche usw. vorgenommen und Einrichtungen und Geräte für Baumaterialprüfung untersucht und verglichen werden. Vorsteher ist Professor Gary.

Abteilung 3, für Papierprüfung, in der Papier- und Textilfaserstoffe auf ihre Art und Eigenschaften untersucht werden und namentlich die Prüfung des Papiers für amtliche Zwecke durchgeführt wird. Vorsteher ist Professor Herzberg.

Abteilung 4, für Metallographie, in der besonders metallurgische, mikroskopische, chemische und physikalische Untersuchungen des Eisens und anderer Metalle ausgeführt werden. Vorsteher ist Unterdirektor Professor Heyn.

Abteilung 5, für allgemeine Chemie, in der die chemisch-analytische Untersuchung der Materialien für die Technik besorgt wird, insbesondere Heizwert-Bestimmungen, Wasseranalysen, Erz- und Metall-Untersuchungen, Anstrichfarben, Tintenprüfungen usw. vorgenommen und Zollfragen usw. behandelt werden. Vorsteher ist Professor Rothe.

* Es muß auffallen, daß kein technischer Vertreter für das Berg- und Hüttenwesen in der Kommission ist.

Abteilung 6, für Ölprüfung, in der die chemischen und physikalischen Untersuchungen von Ölen, Seifen, Fetten usw. ausgeführt, Zollfragen u. a. m. behandelt werden. Vorsteher ist Professor Dr. Holde.

Auf Grund dieses Organisationsplanes wurde der Allgemeine Entwurf für die Neuanlage von dem Direktor der Anstalt aufgestellt, während die Ausarbeitung der Pläne und die Bauleitung in den Händen des Landbauinspektors Guth lag.

Für das neue Materialprüfungsamt hat der Preußische Staat auf dem südlichen Teil der Domäne Dahlem beim Bahnhof Groß-Lichterfelde-West zwischen der Berlin-Potsdamer Eisenbahn und der Berlin-Potsdamer Chaussee einen Bauplatz von 5 ha 19 a und 11 qm Größe hergegeben. Die Gesamtkosten, welche das Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten für die Neuanlage in den Etat eingestellt hatte, beliefen sich auf die stattliche Summe von 2 655 200 ℳ, von denen für die Neubauten 2 062 800 ℳ und für ihre innere Einrichtung 592 400 ℳ verausgabt wurden. Der Lageplan des Grundstückes und die Stellung der Gebäude gehen aus Abbild. 2 hervor. Im Hauptgebäude sind im Erdgeschoß die Räume für die allgemeine Verwaltung eingerichtet, im ersten Stockwerk die für Chemie, und im zweiten Stockwerk liegen die Räume für Metallographie; ein Teil ist auch hier noch für die Chemieabteilung reserviert. Das östliche Laboratoriumsgebäude und die östliche Versuchsstätte sind im Erdgeschoß für die Abteilung für Metallprüfung und die entsprechenden westlichen Gebäude für Baumaterialienprüfung bestimmt; das erste Stockwerk enthält über dem östlichen Anbau die Räume für Papierprüfung und über dem westlichen Flügel die Laboratorien für Ölprüfung.

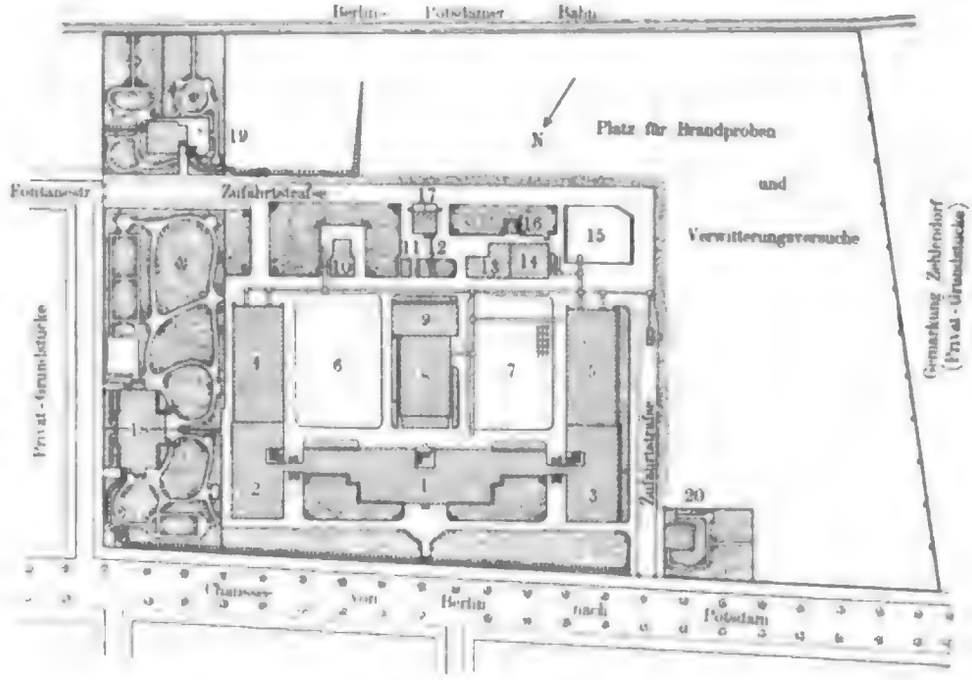


Abbildung 2. Lageplan des Königlichen Materialprüfungsamtes der Technischen Hochschule Berlin.

1 = Hauptgebäude. 2 und 3 = Laboratoriumsgebäude. 4 und 5 = Versuchsstätten. 6 und 7 = Versuchshöfe. 8 = Werkstatt. 9 = Maschinenhaus. 10 = Fallwerksschuppen. 11 = Reinigungsbassin. 12 = Kühlturm. 13 = Feuerlaboratorium. 14 = Kesselhaus. 15 = Kohlenhof. 16 = Schornstein. 17 = Akkumulatoren-Gebäude. 18 = Direktoren-, 19 = Beamten-, 20 = Pförtner-Wohnhaus.

Die Hauptversuchsräume der Abteilung 1 für Metallprüfung liegen in der östlichen Versuchsstätte, welche zwei große Hallen von 39,5 und 35 m Länge enthält. Die erstere dient zur Unterbringung der großen liegend angeordneten Festigkeitsprobiermaschine von C. Hoppe-Berlin (Bauart Martens) für 500 000 kg Leistung bei 17 bezw. 15 m nutzbarer Länge für Zug- bezw. Druckversuche und zur Aufstellung der großen Drehfestigkeitsmaschine von E. Becker-Reinickendorf (Bauart Martens), welche Stücke bis zu 10 m Länge mit Rechts- und Linksdrehung und 1 000 000 cm kg Drehmoment zu prüfen vermag. Ferner befinden sich dort, abgesehen von dem Kontrollstabprüfer und der Manometerkontrollstelle, Einrichtungen zur Prüfung von Gefäßen auf inneren Druck, insbesondere zur Prüfung von Torpedokesseln und Gasflaschen, sowie Rollenapparate von Bauschinger & Martens zur Formänderungsmessung von Hohlkörpern; eine Vorrichtung zur Prüfung starkwandiger Gefäße auf inneren und äußeren Druck soll noch hinzukommen. In der zweiten Versuchshalle steht die große Rohrprüfungsmaschine von A. Borsig-Tegel, mit der Rohre bis zu 4 m Baulänge und bis zu 1,3 m Durchmesser auf inneren und äußeren Wasserdruck geprüft und außerdem Druckversuche, namentlich mit Mauerpfeilern, Betonkörpern und Schornsteinmauerwerk, mit Kräften bis zu 600 000 kg ausgeführt werden können. Daneben sind von der Maschinenbaugesellschaft Nürnberg die neue Werdermaschine für 100 000 kg, die in ihrer jetzigen Ausführung auch die Prüfung von sperrigen Stücken, z. B. gußeiserner Maschinengestelle, Eisenkonstruktionen usw., auf Festigkeit zuläßt, und zwei 50 000 kg-Probiermaschinen, Bauart Martens,

mit einheitlichen, auswechselbar hergestellten Einspannvorrichtungen aufgestellt, sowie von Heinrich Ehrhardt-Düsseldorf drei Pohlmeyermaschinen, eine für 100 000 kg und zwei je für 50 000 kg Leistung. Außer diesen großen Festigkeits-Probiermaschinen sind in demselben Raume noch mehrere kleine Maschinen für Zerreißversuche mit Drähten, Seilen usw., und zur Ausführung technologischer Biegeproben eine hydraulische und eine Schraubenpresse vorgesehen und eine Biegepresse von Martens in Aussicht genommen. Für Versuche mit Metallen in erhitztem Zustande stehen elektrische und Gasglühöfen zu Gebote, desgleichen für Formänderungsmessung bei Festigkeitsbestimmungen vorzügliche Feinmeßapparate, u. a. der Martenssche Spiegelapparat, die Zeigerapparate und Dehnungsmesser von Kennedy-Martens und der Bauschinger-Klebesche Mikrometerschraubentaster, der mittels Fühlhebel Ablesungen bis auf $^1/_{10000}$ mm ermöglicht. Besondere Präzisionsmaschinen zur Untersuchung der Festigkeitseigenschaften der Metalle in großer Hitze und Kälte an kleinen Probekörpern, sowie der Änderungen physikalischer, elektrischer und magnetischer Eigenschaften während und nach der verschiedenen Inanspruchnahme usw. sollen noch im östlichen Laboratoriumsgebäude Aufstellung finden in einem Raume, der schon zum gleichen Zweck mit den nötigen und geeigneten Glühöfen, Kältebädern, Pyrometern, Ritz- und Kugelhärteprüfern u. a. m. ausgestattet ist.

Zur Abteilung 1 für Metallprüfung gehört auch das Fallwerksgebäude, in dem ein großes Fallwerk mit Fallhöhen bis zu 10 m und mit Bären bis zu 1000 kg zur Prüfung von Eisenbahn- und Konstruktionsmaterialien benutzt wird; ein kleines Fallwerk (Bauart Martens), das Einrichtungen für die Ausführung von Zug-, Stauch-, Biege-, Scher-, Loch- und Beulungsversuchen unter Schlagwirkung besitzt, arbeitet mit Fallhöhen bis zu 4,5 m und mit Bärgewichten bis 200 kg. Zur Prüfung von Gußeisen dient ein von Rudeloff entworfener kleiner Schlaghammer von etwa 20 kg; außerdem sind noch zwei Schlagdauerversuchsmaschinen, Bauart Martens, zur Untersuchung von Seilen und Seilverbindungen und mehrere kleine Fallwerke für diverse Zwecke aufgebaut. In dem Werkstättengebäude wird weiterhin noch für die Abteilung 1 ein großer Raum für die Dauerversuchsanlage freigehalten, der zur Aufnahme der neuen Dauerversuchsmaschinen nach den Entwürfen von Martens und der historisch wertvollen alten Wöhlerschen nebst besonderem elektrisch angetriebenem Pumpwerk für 200 Atm. Druck und elektrischen Glühöfen usw. bestimmt ist.

In ähnlicher Weise wie bei der Abteilung 1 für Metallprüfung haben auch die Räume für die anderen Abteilungen wohldurchdachte Anordnung und vorzügliche Einrichtung erhalten, vornehmlich sind die verschiedenen Laboratorien reichlich mit Hilfsmitteln versehen worden. Von Interesse dürfte für die Leser dieser Zeitschrift noch die Ausrüstung der neuen Abteilung 4 für Metallographie sein. Das metallographische Laboratorium enthält zunächst einen Schleifraum mit einer Kaltsäge, Shapingmaschine, Drehbank und den erforderlichen Hilfsvorrichtungen zum Abtrennen und Vorbereiten der Proben; das Schleifen und Polieren geschieht zurzeit noch auf der Drehbank, später aber auf einer kleinen Schleifmaschine mit senkrecht stehender Welle. In dem Raum zum Ätzen, Relief- und Ätzpolieren der vorgearbeiteten Schliffe stehen ein mit Blei beschlagener Ätztisch und eine kleine durch Elektromotor angetriebene Schleifmaschine zum Reliefpolieren und Ätzpolieren auf Gummi; zur Ätzung mit Hilfe des elektrischen Stromes ist eine elektrolytische Einrichtung vorhanden, die mit kleinen Akkumulatoren gespeist wird. Das Mikroskopierzimmer weist einen mikrophotographischen Apparat, Bauart Martens, auf, ferner verschiedenartige Mikroskope zur photographischen Aufnahme bei schwachen Vergrößerungen und zur Herstellung stereoskopischer Gefügebilder und solche für mineralogische und petrographische Untersuchungen. Die Dunkelkammer liegt abseits vom Mikroskopierraum, um ihn frei von Feuchtigkeit zu halten.

Im Metallurgischen Laboratorium werden metallographische Versuchsreihen mehr chemischer Art ausgeführt (z. B. Angriff von Metallen durch Flüssigkeiten, Gase usw.). Neben dem Wägezimmer ist ein besonderer Glühraum mit elektrischen Öfen für Glüh- und Schmelzversuche im kleinen und mit Einrichtungen zur Aufnahme von Haltepunkten in Eisen und Stahl vorhanden. Aus dem Glühraum gehen Leitungen nach dem Feinmeßraum, die an Thermoelemente angeschlossen werden können und auch den Anschluß eines Spiegelgalvanometers (Deprez d'Arsonval) an die Thermoelemente ermöglichen, was für Haltepunktsbestimmungen unter Umständen erwünscht ist; es ist dann auch möglich, Abkühlungs- oder Erstarrungskurven selbsttätig photographisch aufzeichnen zu lassen. Im Feinmeßraum befinden sich ferner Einrichtungen zur Feststellung kleiner Potentialdifferenzen zwischen Metallelektroden in verschiedenen Zuständen der Behandlung, und eine magnetische Wage nach du Bois zur Untersuchung des Einflusses der Behandlung von Eisenlegierungen auf ihre magnetischen Eigenschaften.

Größere metallurgische Schmelzversuche werden neben dem Kesselhause in einem geeigneten Raume ausgeführt, der einen Tiegelschmelzofen von Hammelrath zur Herstellung von Legierungen, ein Schmiedefeuer, einen kleinen Gas-

Digitized by Google

schmelzofen nach Roeßler zur Herstellung kleiner Mengen leichtflüssiger Legierungen, einen Gasgebläsemuffelofen und einen Gasgebläse-Tiegelschmelzofen, beide von Otto Schober-Berlin, als Ausstattung aufweist. Das Messen sehr hoher Temperaturen in den Öfen erfolgt mittels optischer Pyrometer von Holborn & Kurlbaum. —

Die reichlichen Hilfsmittel, die dem jetzigen Materialprüfungsamt zur Verfügung stehen, berechtigen zu der Erwartung, daß seine Leistungsfähigkeit eine erhöhte und es auch in der erfreulichen Lage sein wird, die wissenschaftliche Tätigkeit weiter auszubilden. Die Erfahrung hat gelehrt, welch große Vorsicht in der Anwendung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse auf das praktische Materialprüfungswesen geboten ist, und gerade die Stellung, die das Amt als natürlicher Vermittler zwischen widerstreitenden Interessen einnimmt, erheischt es, daß seine Beamten sich nach dieser Richtung ihrer hohen Verantwortlichkeit bewußt bleiben. Möge es dem Amt vor allen Dingen gelingen, stets sich seine unparteiische Stellung zu wahren und sich das Vertrauen aller Parteien zu erhalten. Dann wird seine Tätigkeit auch für unsere Industrie eine segensreiche sein.

Die Redaktion.

Hochofenschlacke und Zement im Lichte der Zulkowskischen Theorie.

Von **C. Canaris jr.** - Berlin, Studierendem der Hüttenkunde.

Wie in jedem andern Industriezweige, so ist man auch in der Eisenindustrie von jeher bemüht gewesen, sämtliche Abfallprodukte des Betriebs möglichst nutzbringend zu verwerten. Für die dem Hochofen entströmenden Gase fand man bald eine gute Anwendung; sie wurden zur Erzeugung von Wärme in Winderhitzern und Kesseln benutzt. Neuerdings wendet man sie mit großem Vorteil direkt als Betriebsmittel für Gasmaschinen aller Art an; die Frage ihrer vollkommenen Verwertung scheint somit gelöst zu sein.

Anders steht es mit der Nutzbarmachung eines andern Abfallprodukts der Hochofenwerke, der Schlacke. Als Wegebaumaterial und in geringem Maße auch als Schlackenwolle hat sie allerdings schon lange Anwendung gefunden, aber infolge der außerordentlichen Steigerung der Roheisenerzeugung im letzten Jahrhundert waren lange nicht alle Schlacken auf diese Weise unterzubringen. Größer und größer wurden die Schlackenhalden auf den Hochofenwerken, deren Besitzer zu ihrer Unterbringung zu immer neuen Landankäufen gezwungen wurden.* In immer höherem Maße wurde daher die Frage der nutzbringenden Verwertung der Hochofenschlacke zu einem Problem von der größten volkswirtschaftlichen Bedeutung. Lange Zeit hindurch arbeitete man ohne durchschlagende Erfolge; erst als Langen in der Mitte des vorigen Jahrhunderts das eigentümliche Verhalten der Schlacke beim Einleiten in Wasser erkannte und ihre hydraulischen Eigenschaften entdeckte, da begann ein langsamer Aufschwung der Schlackenindustrie. Viele Werke vermochten wenigstens einen Teil ihrer Schlacken in Form von Schlackensteinen nach dem bahnbrechenden Vorgehen von Dr. ing. Fritz W. Lürmann abzusetzen, und als Mauersand fand der sogen. Schlackensand eine weitgehende Verwendung.* Auch zur Herstellung von Zement erwies er sich als brauchbar. Aber der zunächst hergestellte Schlackenzement bürgerte sich in Deutschland nicht ein, obgleich er seiner Beschaffenheit nach einen für viele Verwendungszwecke sehr brauchbaren Baustoff lieferte. Diese Tatsache erklärt sich hauptsächlich aus der in den Kreisen der Bauunternehmer bestehenden Abneigung gegen alles Neue. Auch heute noch ist es schwer, selbst in wissenschaftlich gebildeten Kreisen die vor Schlacke herrschende abergläubische Furcht zu überwinden und der Ansicht Geltung zu verschaffen, daß Hochofenschlacke kein wertloses Abfallprodukt mit gefährlichen Eigenschaften, sondern ein wertvoller

* Die Carnegie Steel Co. erzeugen auf ihren bei Pittsburg, Sharon, New Castle, Mingo Junction und Bellaire gelegenen Hochöfen allein an 6000 tons Schlacken täglich! Der größte Teil davon findet zurzeit Verwendung als Anschüttungsmaterial, nur ein kleiner Teil wird zu Schlackensand, zur Betonherstellung oder bei feuerfesten Bauten gebraucht. Für gebrochene Schlacken, die an Stelle von grobem Kies zu Betonzwecken gebraucht werden, erhalten die Hochofen 10 Cents f. d. ton, während granulierte Schlacke mit 30 bis 40 Cents bezahlt wird. *Anm. der Red.*

* Über diesen Gegenstand sind in „Stahl und Eisen" Mitteilungen erschienen: 1890 S. 625; 1891 S. 72; 1897 S. 901 und 1067; 1898 S. 178, 205 und 320; 1900 S. 886; 1901 S. 1201; 1903 S. 878 und 1155; 1904 S. 323 und 668.

Digitized by Google

Stoff mit äußerst nützlichen Eigenschaften sei, der für die Erzeugung von Portlandzement, der allen Anforderungen der deutschen Normen entspricht, wie geschaffen ist. Dieser aus Schlacke hergestellte Portlandzement wurde in der Tat auch vom Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten als solcher anerkannt.

Schon früh hat Michaelis auf die Verbesserung des Portlandzements durch Zusatz von gemahlener Hochofenschlacke, sogenanntes Schlackenmehl, hingewiesen; erst verhältnismäßig spät ist dieses Verfahren ausgebildet und durch Vereinbarung der Fabriken eine neue Marke, der Eisen-Portlandzement, geschaffen worden, der trotz heftigster Angriffe des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten sich verhältnismäßig schnell einbürgerte. Die das neue Handelsprodukt herstellenden Werke schlossen sich zum Verein deutscher Eisen-Portlandzementwerke zusammen und traten mit Wort und Schrift für ihre Sache ein. Sie stellten die Behauptung auf, Schlacke sei ein kalkarmer Portlandzement; Eisen-Portlandzement sei demnach als ein Gemisch eines kalkreichen mit einem kalkarmen nichts anders als ein reiner Portlandzement. Wenn es dem Verein noch nicht gelungen ist, dieser Ansicht allgemein Anerkennung zu verschaffen, so liegt dies wohl hauptsächlich daran, daß über die Konstitution der Zemente und Schlacken in weiteren Kreisen bisher nur sehr wenig bekannt ist.

Bis in die neueste Zeit hinein findet man die Ansicht verbreitet, Schlacken seien einheitliche Verbindungen von Kieselsäure mit Basen, zu welch letzteren auch die Tonerde gerechnet wurde. Man bezeichnete sie als Subsilikat-, Singulosilikat-, Bisilikat-Schlacken, und auf dieser Anschauung beruht die allgemein angewandte Möller-Berechnungsmethode von Mrazek. Aber diese Ansicht erwies sich bald als irrig; aus dem Studium des verschiedenen Verhaltens von Schlacken, die nach dieser Theorie gleich zusammengesetzt sein mußten, ging hervor, daß die Schlacken nur feste Lösungen verschiedener Körper sein können, in denen die Tonerde je nach der Zusammensetzung die Rolle einer Base oder einer Säure spielen kann. Über die Zusammensetzung aber und die Konstitution dieser einzelnen Verbindungen war man noch vollkommen im unklaren. Infolgedessen waren auch das eigentümliche Verhalten der Schlacke beim Granulieren und ihre hydraulischen Eigenschaften überhaupt unaufgeklärte Erscheinungen. Eine große Zahl von Forschern beschäftigte sich mit diesen Fragen, wie mit der Theorie der hydraulischen Bindemittel überhaupt, aber fast sämtliche Resultate weichen gerade in den wesentlichen Punkten voneinander ab. Die Erklärung hierfür ist in den ungeheuren Schwierigkeiten zu suchen, mit denen derartige Untersuchungen verbunden sind. Eine Trennung der in solchen Körpern vorhandenen Verbindungen ist nämlich vollkommen ausgeschlossen, da sämtliche in Betracht kommende Lösungsmittel eine Zerlegung der Verbindungen herbeiführen. Man muß also zu einer Synthese der in Schlacken und Zementen möglicherweise vorhandenen Körper schreiten, um sie auf ihre Eigenschaften untersuchen und daraus Schlüsse auf ihr Vorhandensein im geprüften Material ziehen zu können. Aber es handelt sich um Körper, die bei sehr hohen Temperaturen entstanden sind, und es ist anzunehmen, daß der Schmelzpunkt der einzelnen Bestandteile noch viel höher liegt, als der der Mischungen. Die meisten Forscher traten daher mit Hypothesen auf, für die sie einen experimentellen Beweis nicht erbringen konnten. So erklärte man z. B. die Wirkung der Granulation auf folgende Weise: Man nahm an, es finde durch die Wirkung der Granulation eine teilweise Dissoziation der im Feuer gebildeten Silikate statt. Kieselsäure sollte dabei ausgeschieden werden, und diese sogenannte „verbindungsfähige Kieselsäure" sollte der Schlacke ihre hydraulischen Eigenschaften verleihen. Sie sollte mit dem zur Herstellung von Schlackenzement zugesetzten Kalkhydrat ein Kalziumhydrosilikat bilden und so die Erhärtung herbeiführen. Man bedachte hierbei nicht, daß eine solche Vereinigung von Kieselsäure und Kalk, abgesehen davon, daß sie bei gewöhnlicher Temperatur wohl kaum möglich ist, nicht der Grund einer Erhärtung sein kann, da sie ja selbstverständlich nur innerhalb der kleinsten Teilchen vor sich geht.

So mußte also die Industrie der Schlacken und Zemente lange Zeit ohne eine einigermaßen annehmbare Erklärung der wichtigsten Vorgänge und Erscheinungen auskommen. Es ist nun das unschätzbare Verdienst des Professors Karl Zulkowski, der Schlackenindustrie diese wissenschaftliche Grundlage, die sie so lange entbehren mußte, gegeben zu haben. In seinen beiden unten angegebenen Werken* schuf er eine Theorie der Schlacken und der hydraulischen Bindemittel überhaupt, die außerordentlich viel für sich hat, jedenfalls aber eine vollkommen ausreichende Erklärung für fast alle bisher rätselhaften Erscheinungen gibt. In der Praxis habe ich die Zulkowskischen Theorien bei vielen eigenen Versuchen stets bestätigt gefunden, und sie haben mir manchen wertvollen

* I. „Zur Erhärtungstheorie des natürlichen und künstlichen hydraulischen Kalkes". Von Karl Zulkowski. R. Gaertners Verlag, Berlin 1898. II. „Zur Erhärtungstheorie der hydraulischen Bindemittel". Von Karl Zulkowski. Berlin 1901. (Vergleiche „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" II. Band S. 177 bis 188.)

Digitized by Google

Fingerzeig gegeben. Ich will daher im folgenden näher darauf eingehen.

Hochofenschlacke enthält in der Hauptsache Kieselsäure, Tonerde und Kalk in verschiedenen Mengen. Die Verbindungen, um die es sich hier handelt, können also Kalziumsilikate, Kalziumaluminate oder Kalziumaluminiumsilikate sein. Früher glaubte man allgemein, im Zement basische Kalktonerdesilikate suchen zu müssen; auch Zulkowski war dieser Ansicht; später aber hat er nachgewiesen,* daß derartige Verbindungen nur existieren können, wenn der Sättigungsgrad der Schlacken kleiner als 1 ist. (Mit Sättigungsgrad bezeichnet Zulkowski das Verhältnis der Anzahl der basischen Moleküle zu der der sauren Moleküle.) Schmilzt man aber ein Gemisch von Kieselsäure und Tonerde mit so viel Kalk zusammen, daß der Sättigungsgrad größer als 1 wird, so erhält man kein Kalziumaluminiumsilikat, sondern Kalziumsilikat neben Kalziumaluminat. Es gelten also folgende Gleichungen:

$$\text{I.}\quad SiO_2 + Al_2O_3 + 2CaO = SiO_2.CaO + Al_2O_3.CaO$$
$$\text{II.}\quad 2SiO_2 + Al_2O_3 + 3CaO = 2(SiO_2.CaO) + Al_2O_3.CaO$$
$$\text{III.}\quad SiO_2 + 2Al_2O_3 + 3CaO = SiO_2.CaO + 2(Al_2O_3.CaO)$$

denn bei allen diesen Mischungen ist der Sättigungsgrad = 1. Außerdem:

$$\text{IV.}\quad SiO_2 + Al_2O_3 + 3CaO = SiO_2.CaO + Al_2O_3.2CaO$$
$$\text{V.}\quad SiO_2 + Al_2O_3 + 4CaO = SiO_2.2CaO + Al_2O_3.2CaO$$
$$\text{VI.}\quad 2SiO_2 + Al_2O_3 + 6CaO = 2(SiO_2.2CaO) + Al_2O_3.2CaO,$$

denn der Sättigungsgrad ist größer als 1.

Da Zemente und basische Hochofenschlacken Verbindungen sind, deren Sättigungsgrad größer als 1 ist, so wird man in ihnen stets Kalziumsilikate und Kalziumaluminate nebeneinander annehmen müssen. Was die übrigen Bestandteile anbetrifft, so war anzunehmen, daß im allgemeinen die Magnesia sich wie Kalk, und das Eisenoxyd sich wie Tonerde verhalten würden. Zulkowski stellte nun alle hier in Betracht kommenden Verbindungen künstlich her, und zwar durch Zusammenschmelzen der molekularen Mengen ihrer Bestandteile. Er bezeichnete sie mit dem Namen „Hydraulite", da sie die Eigenschaft besitzen, unter Aufnahme von Wasser, besonders bei Gegenwart von Kalk, zu erhärten. Die fertigen Hydraulite wurden fein gemahlen, mit Wasser angemacht und die Bindezeit sowie die erlangte Härte beobachtet. Auch die Menge des chemisch gebundenen Wassers wurde bestimmt, sie gestattete wichtige Schlüsse auf den Vorgang der Hydratisierung und die Konstitution der Hydraulite selbst. Nur auf die wichtigsten der von Zulkowski auf diese Weise untersuchten Hydraulite will ich hier eingehen.

Das Dikalziummetasilikat $SiO_2.2CaO$. Zunächst fragte es sich, ob die im Hochofen gebildeten Kalziumsilikate Salze der Metakieselsäure H_2SiO_3 oder der Orthokieselsäure H_4SiO_4 seien. Durch Schmelzversuche mit Alkalikarbonaten im Überschuß stellte Zulkowski fest, daß selbst bei Gegenwart eines Basenüberschusses die Metakonstitution bevorzugt wird. Nimmt man auf ein Molekül Kieselsäure ein Molekül Kalk, so erhält man das Kalziummetasilikat

$$CaSiO_3 = SiO\begin{matrix}\diagup O \diagdown \\ \diagdown O \diagup\end{matrix}Ca.$$

Bei Anwendung einer doppelten Kalkmenge entsteht allerdings zunächst das Kalziumorthosilikat:

$$SiO_2 + 2CaO = Ca_2SiO_4 = Si\begin{cases} O \\ O \end{cases}\!\!> Ca \quad \begin{cases} O \\ O \end{cases}\!\!> Ca$$

also ein neutrales Salz der Orthokieselsäure. Führt man aber durch Steigerung der Temperatur eine größere Beweglichkeit der Atomgruppen herbei, so geht das Kalziumorthosilikat in das isomere Dikalziummetasilikat über, welchem die Konstitutionsformel $SiO\begin{matrix}\diagup O.Ca \diagdown \\ \diagdown O.Ca \diagup\end{matrix}O$ zukommt. Dieses basische Metasilikat ist jedoch nur in hoher Temperatur existenzfähig. Läßt die Temperatur langsam nach, so findet eine Umkehrung des eben erwähnten Vorgangs statt, den man also in die Form folgender Gleichung kleiden kann:

$$Si\begin{cases} O \\ O \end{cases}\!\!> Ca \quad \begin{cases} O \\ O \end{cases}\!\!> Ca \quad \rightleftarrows \quad SiO\begin{matrix}\diagup O.Ca \diagdown \\ \diagdown O.Ca \diagup\end{matrix}O$$

Die Umwandlung des Orthosilikats in das Metasilikat findet erst statt, wenn das Gemisch von Kieselsäure und Kalk mindestens bis zum Erweichen erhitzt worden ist. Bei noch höheren Temperaturen und bei einem Überschuß von Basen tritt unter Umständen jedoch wieder ein Übergang des Metasilikats in das Orthosilikat ein. Auch bei langsamer Abkühlung geht das Dikalziummetasilikat in das Orthosilikat über, wie schon oben erwähnt wurde. Hemmt man aber, z. B. durch Einleiten der geschmolzenen Masse in kaltes Wasser, plötzlich die freie Beweglichkeit der Atomgruppen, so bleibt die

* „Über die Konstitution des Glases und verwandter Erzeugnisse". »Chem. Industrie« 1899 Nr. 13 Seite 280 bis 292.

Metakonstitution erhalten. Dieser Vorgang ist von der größten Wichtigkeit für die Theorie der hydraulischen Bindemittel, auf ihm beruht z. B. die Wirkung der Granulation der Schlacke, und ihm verdankt diese ihre hydraulischen Eigenschaften. Denn das Kalziumorthosilikat zeigt als neutrales Salz gar keine bemerkenswerten Eigenschaften; nach Zulkowski ist es nicht fähig, Wasser zu binden. Ganz anders verhält sich das isomere Dikalziummetasilikat. Als hochbasisches Salz zeigt es eine starke Neigung, mit Wasser in Reaktion zu treten. Es verhält sich, unbeschadet seines Charakters als chemische Verbindung, wie eine Mischung von $CaSiO_3$ und CaO. Bringt man den feingepulverten Hydraulit mit Wasser in Berührung, so findet folgender Vorgang statt:

$$SiO\begin{matrix}O\,.\,Ca\\O\,.\,Ca\end{matrix}O + H_2O = SiO\begin{matrix}O\\O\end{matrix}Ca + Ca(OH)_2,$$

oder einfacher geschrieben:

$$SiO_2\,.\,2CaO + H_2O = SiO_2\,.\,CaO + Ca(OH)_2.$$

Diese Abspaltung von Kalk allein genügt jedoch nicht zur Erklärung der hydraulischen Eigenschaften des Dikalziummetasilikats. Die Erhärtung beruht vielmehr neben der starken Volumenvermehrung, die durch das entstehende Kalziumhydroxyd herbeigeführt wird, auf dem eigentümlichen Verhalten des Kalziummetasilikats. Dasselbe besitzt nämlich die wichtige Eigenschaft, in Wasser zu quellen, d. h. ohne chemische Bindung von Wasser sein Volumen bedeutend zu vermehren. Diese Quellung wird durch die Gegenwart von alkalischen Stoffen, vor allem von Kalk, ganz außerordentlich unterstützt und vermehrt. Die immer größer werdenden Körnchen füllen alle Zwischenräume aus, lagern sich über- und nebeneinander, verwachsen mehr und mehr, kleben zusammen und bilden auf diese Weise schließlich einen festen Körper. In diesem starken Quellungsvermögen ist der Hauptgrund für die Erhärtung aller Hydraulite zu suchen. Es ist ein großes Verdienst Zulkowskis, über diesen Punkt Klarheit geschaffen zu haben; die so unwahrscheinliche Annahme der Existenz von „verbindungsfähiger Kieselsäure" dürfte jetzt abgetan sein, die „quellungsfähige Kieselsäure" ist an ihre Stelle zu setzen. Auf dem Quellungsvermögen der Kieselsäure beruht zweifellos auch die Erhärtung des Trasses in Kalkwasser, es dürfte überhaupt eine Eigenschaft vieler Körper sein, z. B. aller, die voluminöse Niederschläge (wie Eisenhydroxyd) bilden.

Aus der Gleichung: $SiO_2\,.\,2CaO + H_2O = SiO_2\,.\,CaO + Ca(OH)_2$ ergibt sich, daß das Hydrat des Dikalziumetasilikats einen Wassergehalt von 9,45 % besitzt. Das Kalziumorthosilikat bindet, wie oben erwähnt, kein Wasser. Findet man also in einer Substanz von der Zusammensetzung $SiO_2\,.\,2CaO$ einen Wassergehalt zwischen 0 und 9,45 %, so muß sie ein Gemisch des basischen Metasilikats mit dem Orthosilikat sein. Ist der gefundene Wassergehalt w, so ist der Hydraulitgehalt des Produkts $H = \frac{100\,w}{9{,}45}$. Die Bestimmung des Hydratwassergehalts ist also geeignet, wichtige Aufschlüsse über die Konstitution eines Hydraulits zu geben.

Das Trikalziumsilikat. $SiO_2\,.\,3CaO$. Diese Verbindung wird von den meisten Autoren (Le Chatelier, Rebuffat) als der Hauptbestandteil des Portlandzements angesehen. Nach Zulkowski existiert sie nicht; beim Zusammenschmelzen von 3 Molekülen CaO mit 1 Molekül SiO_2 erhält man vielmehr ein Gemisch von Kalziumorthosilikat mit Kalk und Dikalziummetasilikat. Auch führt er an, daß sie theoretisch unmöglich sei, da es eine sechsbasische Kieselsäure nicht gibt.

Das Kalkbaryummetasilikat. $SiO_2\,.\,BaO\,.\,CaO$. Zulkowski fand, daß diese Verbindung ebenfalls vorzügliche hydraulische Eigenschaften besitzt. Sie hat noch dazu die wertvolle Eigenschaft, daß sie auch beim langsamen Abkühlen nicht in eine inaktive Ortho-verbindung übergeht. Hieraus erklärt es sich, daß baryumhaltige Schlacken, wie die von Cockerill in Seraing, trotz hohen Basengehalts sehr beständig sind. Die Hydratisierung erfolgt nach folgender Gleichung:

$$SiO\begin{matrix}O\,.\,Ba\\O\,.\,Ba\end{matrix}O + H_2O = Si\begin{matrix}O\\O\end{matrix}Ca + Ba(OH)_2.$$

Das Kalziummagnesiummetasilikat. $SiO_2\,.\,CaO\,.\,MgO$. In Hochofenschlacken ist nach Zulkowski wahrscheinlich diese Verbindung vorhanden. Für sie gilt folgende Gleichung:

$$SiO\begin{matrix}O\,.\,Ca\\O\,.\,Mg\end{matrix}O + H_2O = SiO_2\,.\,MgO + Ca(OH)_2.$$

Die Verbindung $SiO_2\,.\,MgO$ wird von Wasser nicht weiter angegriffen. Zemente, in denen sich die Magnesia in dieser Verbindung befindet, können also keine Treiberscheinungen infolge verspäteten Löschens der Magnesia zeigen. Nur in schlechtgebrannten, nicht aus Schlacke hergestellten Zementen kann Magnesia leicht unverbunden zurückbleiben und dann die bedenklichsten Treiberscheinungen hervorrufen. Die Magnesiahydraulite erreichen nur geringe Festigkeit.

Das Dikalziumaluminat. $Al_2O_3\,.\,2CaO$. Zulkowski stellte es durch Zusammenschmelzen von 1 Molekül Tonerde mit 2 Molekülen Kalk her. Ein aus der feingepulverten Masse hergestellter Ballen band innerhalb 2 bis 3 Minuten

ab, erwärmte sich dabei stark und wurde ganz außerordentlich hart. Aus der aufgenommenen Wassermenge ergab sich, daß die Hydratisierung nach folgender Gleichung verlaufen sein mußte:

$$Al_2O_3 . 2CaO + 4H_2O = Al_2O(OH)_4 + 2Ca(OH)_2$$

Tonerdedihydrat.

Aus diesen Tatsachen erklärt sich die in der Praxis oft beobachtete Erscheinung, daß Zemente und Schlacken um so schneller binden und um so mehr Wasser verbrauchen, je tonerdereicher sie sind. Der Grund der so überaus kräftigen Erhärtung liegt in dem starken Quellungsvermögen der Tonerdehydrate.

Das Monokalziumaluminat, $Al_2O_3 . CaO$, verhält sich ähnlich wie das Dikalziumaluminat. Es setzt sich mit Wasser nach der Gleichung um:

$$Al_2O_3 \begin{matrix} O \\ O \end{matrix} Ca + 2H_2O = Al_2O_3 \begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix} + Ca(OH)_2$$

Tonerdehydrat.

Es erhärtet ebenfalls sehr schnell und sehr kräftig.

Das Dikalziumferrit. $Fe_2O_3 . 2CaO$. Eisenoxyd ist in Schlacken wahrscheinlich in Form dieser Verbindung vorhanden. Die Wasseraufnahme geht nach folgender Gleichung vor sich:

$$Fe_2O_3 . 2CaO + 4H_2O = Fe_2O_3 . 2H_2O + Ca(OH)_2$$

Das Dikalziumferrit schmilzt schon bei niedriger Temperatur.

Der leichteren Übersicht wegen fasse ich die gewonnenen Resultate in Form einer Tabelle zusammen:

Name des Hydraulits	Empirische Formel	Die Wasseraufnahme verläuft nach der Gleichung	Wassergehalt des Hydrats %	Art der Erhärtung
Dikalziummetasilikat	$SiO_2 . 2CaO$	$SiO_2 . 2CaO + H_2O = SiO_2 . CaO + Ca(OH)_2$	9,45	langsam, hohe Härte
Kalziummetasilikat	$SiO_2 . CaO$	—	0	
Kalkbaryummetasilikat	$SiO_2 . CaO . BaO$	$SiO_2 . CaO . BaO + H_2O = SiO_2 . CaO + Ba(OH)_2$	5,65	
Kalkmagnesiummetasilikat	$SiO_2 . CaO . MgO$	$SiO_2 . CaO . MgO + H_2O = SiO_2 . MgO + Ca(OH)_2$	—	äußerst langsam, geringe Härte
Dikalziumaluminat	$Al_2O_3 . 2CaO$	$Al_2O_3 . 2CaO + 4H_2O = Al_2O_3 . 2H_2O + 2Ca(OH)_2$	25,17	sehr schnell, hohe Härte
Monokalziumaluminat	$Al_2O_3 . CaO$	$Al_2O_3 . CaO + 2H_2O = Al_2O_3 . H_2O + Ca(OH)_2$	18,53	
Dikalziumferrit	$Fe_2O_3 . 2CaO$	$Fe_2O_3 . 2CaO + H_2O = Fe_2O_3 . H_2O + 2Ca(OH)_2$	20,98	langsam

Die Zulkowskische Theorie gibt uns zunächst ein Mittel, die in einer Schlacke vorhandenen Verbindungen zu bestimmen und ihrer Menge nach zu berechnen.* Kieselsäure und Tonerde vereinigen sich im Hochofen mit dem vorhandenen Kalk zunächst unter Bildung von Kalkaluminiumsilikaten. Ist so viel Kalk vorhanden, daß der Sättigungsgrad des Schmelzproduktes größer als 1 wird, so entstehen Kalziumaluminate neben Kalziumsilikaten. Infolge der hohen Temperatur geht das vielleicht zunächst gebildete Kalziumorthosilikat in das Dikalziummetasilikat über. Als Beispiel führe ich eine Schlacke der Niederrheinischen Hütte zu Duisburg-Hochfeld an:

	%	Mol.-Gew.	Moleküle	
SiO_2	22,20	60,4	0,366	0,526
Al_2O_3	16,34	102,2	0,160	
CaO	50,36	56	0,900	0,961
MgO	1,91	40,4	0,047	
FeO	1,04	72	0,014	
K_2O	0,48	94,3	0,005	0,016
Na_2O	0,67	62	0,011	
$CaSO_4$	1,87	136	0,013	
CaS	3,60	72	0,050	

Die Alkalien bilden mit der Kieselsäure ein wasserlösliches Alkalisilikat, etwa von der Formel $KNaSiO_3$. 0,016 Moleküle Alkali brauchen 0,016 Moleküle Kieselsäure zu ihrer Sättigung. Für die Bildung der Kalksilikate bleiben also 0,350 Moleküle Kieselsäure übrig. Die Schlacke hat einen durchschnittlichen Sättigungsgrad von $\frac{0,961}{0,510} = 1,9$; sie ist als hochbasisch zu bezeichnen.

Die im ganzen vorhandenen 0,961 Moleküle Kalk verteilen sich auf die 0,160 Moleküle Al_2O_3 und die 0,350 Moleküle Kieselsäure wie folgt:

0,160	Mol.	$Al_2O_3 . 2CaO$ enthalten	0,320	Mol. CaO
0,291	„	$SiO_2 . 2CaO$ „	0,582	„ „
0,059	„	$SiO_2 . CaO$ „	0,059	„ „
			0,961	Mol. Basen.

Die Zusammensetzung der Schlacke in Molekülen ist also folgende:

0,160	Moleküle	$Al_2O_3 . 2CaO$	0,013	Mol. $CaSO_4$
0,291	„	$SiO_2 . 2CaO$	0,016	„ $KNaSiO_3$
0,059	„	$SiO_2 . CaO$	0,050	„ CaS

Durch Multiplikation der molekularen Mengen mit den Molekulargewichten der einzelnen Verbindungen erhalten wir die Zusammensetzung der Schlacke in Prozenten:

0,160 . 214,2	= 34,27 %	$Al_2O_3 . 2CaO$
0,291 . 172,4	= 50,17 „	$SiO_2 . 2CaO$
0,059 . 116,4	= 6,86 „	$SiO_2 . CaO$
0,016 . 138,7	= 2,22 „	$KNaSiO_3$
0,013 . 136	= 1,87 „	$CaSO_4$
0,050 . 72	= 3,60 „	CaS

* Selbstverständlich können solche Berechnungen keinen Anspruch auf allzu große Genauigkeit machen, jedoch dürften sie oft von hoher praktischer Bedeutung sein.

Granuliert man eine solche Schlacke durch Einleiten in einen Strom kalten Wassers, so bleibt das Dikalziummetasilikat in seiner Konstitution erhalten. Es wird verhindert, daß es in das Orthosilikat übergeht und so seine hydraulischen Eigenschaften einbüßt. Da es bei hochbasischen Schlacken mehr als die Hälfte der ganzen Schlacke ausmacht, so ist dieser Vorgang von der größten Wichtigkeit. Läßt man dagegen die Schlacke langsam an der Luft abkühlen, so geht das Kalziummetasilikat in das Orthosilikat über, und auf diese Weise erklärt sich der Verlust der hydraulischen Eigenschaften. Das Kalziumorthosilikat besitzt außerdem die Eigenschaft, leicht in den kristallinischen Zustand überzugehen und so ein Zerfallen der Schlacke herbeizuführen.

Dieselbe Berechnung können wir für die aus der Schlacke hergestellten Zemente, nämlich den Schlackenzement, den Portlandzement und den Eisen-Portlandzement, durchführen. Mischt man 100 Teile der oben angegebenen Schlacke mit 30 Teilen trocken gelöschtem Kalk, so erhält man einen Schlackenzement von folgender Zusammensetzung:

26,36 %	$Al_2O_3 . 2\,CaO$
38,60 „	$SiO_2 . 2\,CaO$
5,28 „	$SiO_2 . CaO$
1,70 „	$KNaSiO_4$
1,44 „	$CaSO_4$
2,77 „	CaS
23,08 „	$Ca(OH)_2$

Genau dieselben Vorgänge wie im Hochofen spielen sich auch im Zementbrennofen ab, denn dieselben Stoffe kommen miteinander in Berührung, und zwar ebenfalls bei hoher Temperatur. Allerdings ist beim Brennen von Zement ein Überschuß von Kalk zugegen, aber Zulkowski hat durch seine Schmelzversuche nachgewiesen, daß auch unter diesen Bedingungen dieselben Verbindungen entstehen. Es scheint sogar, als ob die Hydraulite bei Gegenwart von viel Kalk leichter entständen als unter anderen Umständen. Nur liegt die Gefahr vor, daß bei zu hoher Temperatur Kalziumorthosilikat entsteht; aus diesem Vorgang erklären sich die geringen hydraulischen Eigenschaften des geschmolzenen Klinkers.

Berechnen wir für einen Portlandzement ebenfalls die Menge der Hydraulite, so ergibt sich folgendes:

	%		Mol.-Gew.		Moleküle	
SiO_2 . . .	19,98	:	60,4	= 0,331	0,450	
Al_2O_3 . .	12,16	:	102,2	= 0,119		
SO_3 . . .	4,38	:	80	= 0,055	0,055	
CaO . . .	60,28	:	56	= 1,076	1,187	
MgO . . .	2,47	:	40,4	= 0,061		
K_2O . . .	0,56	:	94,3	= 0,006	0,019	
Na_2O . . .	0,79	:	62	= 0,013		

Für die 0,019 Moleküle Alkali sind 0,019 Moleküle Kieselsäure, für die 0,055 Moleküle SO_3 sind 0,055 Moleküle CaO in Rechnung zu setzen. Für die Bildung der Hydraulite bleiben also:

0,450—0,019 = 0,431 Moleküle Säuren und
1,187—0,055 = 1,082 „ Basen.

Der Sättigungsgrad des Zementes ist also $\frac{1,082}{0,431} = 2,51$.

Molekulare Zusammensetzung und Wasserbedarf des Zementes stellen sich wie folgt:

Moleküle			Mol. Wasser
0,119	$Al_2O_3 . 2\,CaO$	gebrauchen	$4 \times 0,119 = 0,476$
0,312	$SiO_2 . 2\,CaO$	„	$1 \times 0,312 = 0,312$
0,220	CaO	„	$1 \times 0,220 = 0,220$
0,055	$CaSO_4$	„	$1 \times 0,055 = 0,055$
0,019	$KNaSiO_4$	„	$= 0,000$
			1,063

Die Zusammensetzung des Zementes in Prozenten ist demnach folgende:

0,119 . 214,2 = 25,49 %	$Al_2O_3 . 2\,CaO$
0,312 . 172,4 = 53,79 „	$SiO_2 . 2\,CaO$
0,220 . 56 = 12,32 „	CaO
0,055 . 136 = 7,48 „	$CaSO_4$
0,019 . 138,7 = 2,64 „	$KNaSiO_4$.

100 Gewichtsteile dieses Zementes erfordern nach Obigem 1,063 Moleküle = 19,13 Gewichtsteile Wasser. Das Gewicht des erhärteten Zementes beträgt also 119,13 Gewichtsteile und sein Wassergehalt ergibt sich zu $\frac{1913}{119,13} = 16,06\,\%$.

In einer Probe des erhärteten Zementes fand ich nach dreimonatiger Wasserlagerung 16,48 % Wasser. Der Fehler ist in Anbetracht der Ungenauigkeiten, mit denen derartige Rechnungen und Analysen behaftet sind, nicht zu groß. Nach der oben angeführten Rechnung enthält der Portlandzement etwa 12 % freien Kalk; diese Annahme erscheint auf den ersten Blick sehr gewagt. Über die Existenz des freien Kalkes im Zement sind die Ansichten der Zement-Spezialisten denn auch sehr verschieden. Man findet oft den Einwand, freier Kalk müsse unbedingt Treiberscheinungen hervorrufen, da er ja beim Löschen eine starke Volumenvermehrung erfährt. Aber die Erhärtung beruht ja, wie wir gesehen haben, allein auf einer Volumenvermehrung der Teilchen; in dieser Hinsicht ist demnach gegen die Anwesenheit von freiem Kalk im Zement nichts einzuwenden. Um die Richtigkeit dieser Anschauung zu prüfen, habe ich folgenden Versuch ausgeführt: 10 % reiner gebrannter Kalk wurden einer hochbasischen granulierten Schlacke beigemengt. Bei sehr feiner Mahlung und inniger Durchmischung von Schlacke und Kalk in der Versuchskugelmühle zeigten die hergestellten Kuchen keine Spur von Treibrissen; auch die Darrprobe und die Kochprobe wurden einwandsfrei bestanden. Mischte man dagegen Schlacke und Kalk in einer Schüssel nur oberflächlich zusammen, so wurden alle diese Proben nicht bestanden, ebenso bei zu grober Mahlung des Kalkes. Aus diesen Versuchen erhellt auch die Notwendigkeit einer äußerst sorg-

Digitized by Google

faltigen Aufbereitung und feinen Mahlung des Portlandzementes.

Des weiteren hat man* gegen diese Anschauung den Einwand erhoben, der freie Kalk müßte, falls er sich wirklich im Zement befände, totgebrannt sein und durch verspätetes Löschen Treiberscheinungen hervorrufen. Um auch hierüber Klarheit zu erlangen, habe ich reinen Kalkstein in einem Versuchsofen, der zur Herstellung von Probebränden benutzt wird, dreimal hintereinander dem schärfsten Feuer ausgesetzt. Der so gebrannte Kalk hat von seiner Fähigkeit, Wasser aufzunehmen, nichts verloren; Schlackenzemente, die aus ihm hergestellt wurden, zeigten sich auch bei der Koch- und Darrprobe durchaus volumenbeständig.

Wie oben erwähnt, sind viele Zement-Techniker der Ansicht, der ganze Kalk sei an Kieselsäure gebunden in Form des Trikalziumsilikates. Diese Verbindung soll nach folgender Gleichung Wasser aufnehmen:

$$SiO_2 . 3\,CaO + 2\,H_2O = SiO_2 . CaO + 2\,Ca(OH)_2.$$

Vergleichen wir hiermit die Umsetzungsgleichung des Dikalziummetasilikates:

$$SiO_2 . 2\,CaO + H_2O = SiO_2 . CaO + Ca(OH)_2,$$

so sehen wir, daß in beiden Fällen Kalziummetasilikat entsteht, welches durch sein Quellungsvermögen die Erhärtung herbeiführt. Die Frage, ob der Kalk an Kieselsäure gebunden in Form des Trisilikates oder frei vorhanden ist, dürfte demnach nicht die geringste praktische Bedeutung besitzen. —

Berechnen wir endlich die Zusammensetzung eines Eisen-Portlandzementes, den man aus 70 Teilen des erwähnten Zementes mit 30 Teilen der angegebenen Schlacke herstellen kann, so finden wir:

28,12 %	$Al_2O_3 . 2\,CaO$
52,60 „	$SiO_2 . 2\,CaO$
2,06 „	$SiO_2 . CaO$
8,62 „	CaO
2,32 „	$KNaSiO_3$
5,80 „	$CaSO_4$
1,08 „	CaS.

Der Übersichtlichkeit wegen stelle ich die Ergebnisse in einer Tabelle zusammen:

	Al_2O_3 . 2 CaO	SiO_2 . 2 CaO	SiO_2 . CaO	CaO	Summe der Hydraulite
Schlacke . . .	34,27	50,17	6,86	0,00	91,30
Schlackenzement	26,36	38,60	5,28	12,10	70,24
Portlandzement .	25,49	53,79	0,00	12,32	79,28
Eisen-Portlandzement . . .	28,12	52,60	2,06	8,62	82,78

Aus dieser Übersicht können wir eine Reihe von wichtigen Schlüssen ziehen. Zunächst ergibt sich, daß die hochbasische Hochofenschlacke dieselben Hydraulite wie der Portlandzement und zwar in noch viel größerer Menge enthält. Beide Produkte sind vollkommen gleich zusammengesetzt, nur besitzt der Portlandzement einen hohen Gehalt von freiem Kalk. Granulierte basische Hochofenschlacke ist also nichts anderes als ein kalkarmer Portlandzement.

Vergleichen wir Schlackenzement und Portlandzement, so ergibt sich ohne weiteres, daß der Portlandzement anzusehen ist als ein Gemenge eines Körpers von der Zusammensetzung der Schlacke mit so viel Kalk, als beim Brennen unverbunden zurückgeblieben ist, während sich der Schlackenzement als ein absichtlich hergestelltes Gemenge von Schlacke und Kalk erweist. Des weiteren erkennt man, daß ein Zement durch einen Zusatz von Schlacke durchaus keine Verdünnung, sondern eine Verbesserung erfährt. Denn er enthält ja dieselben hydraulischen Bestandteile, von denen sogar im Eisen-Portlandzement eine noch größere Menge vorhanden ist als im Portlandzement. Dafür enthält der Eisen-Portlandzement 4 % weniger an freiem Kalk, was ebenfalls als ein Vorteil anzusehen ist, da das in einem abgebundenen Zement auftretende kristallinische Kalkhydrat die Festigkeit entschieden herabmindert. Vorteilhaft ist daher auch das Zumischen von Schlackensand, der mehr Kieselsäure als der oben angegebene enthält. Bei einem Gehalte von 35 bis 40 % SiO_2 enthält die Schlacke sehr viel $SiO_2 . CaO$, und dieses besitzt ebenfalls die wertvolle Eigenschaft, in Wasser zu quellen, ohne aber dabei Kalkhydrat abzuspalten. Ein solcher abgebundener Eisen-Portlandzement wird also viel weniger Kalkhydrat enthalten, und so ist es zu erklären, daß er dem Auslaugen viel weniger ausgesetzt ist als reiner Portlandzement.

Eine Schlacke ohne Zusatz von Kalk angemacht erhärtet fast stets außerordentlich träge und erlangt, besonders an der Luft, keine Festigkeit. Ebenso verliert ein Portlandzement seine hydraulischen Eigenschaften, wenn man ihm den freien Kalk entzieht. Der Kalk muß also eine höchst eigentümliche und wichtige Rolle bei der Erhärtung der hydraulischen Bindemittel spielen.

Wie oben erwähnt, nahm man früher an, er gehe mit den vorhandenen Silikaten bezw. mit der sogenannten verbindungsfähigen Kieselsäure eine Verbindung ein. Wir haben diese Ansicht bereits als irrig erkannt und gesehen, daß die Erhärtung vielmehr auf einer Quellung der Hydraulite beruht. In der Tat wird von der Hochofenschlacke keine Spur von Kalk chemisch gebunden, was Zulkowski durch folgende Versuche bewiesen hat: Bringt man eine mit Kalkwasser angerührte Schlackenprobe

* „Tonindustrie-Zeitung“ 1902 Nr. 96.

Digitized by Google

in ein verschlossenes Glas mit frischem Kalkwasser, so erhärtet die Schlacke darin durchaus zementartig und erreicht eine hohe Festigkeit. Übrigens findet die Erhärtung ebensogut statt, wenn man die Probekörper mit Baryt-, Strontian- oder Natronlösung anrührt; auch hierbei wird nichts von diesen Stoffen durch die Schlacke aufgenommen. Es findet also auch bei den Schlackenzementen keine Kalkbindung statt, vielmehr wird derselbe im Laufe der Erhärtung als kristallinischer Kalkhydrat ausgeschieden. Dieses eigentümliche Verhalten der alkalischen Substanzen ist bisher noch nicht vollkommen aufgeklärt.

Zulkowski erklärt die Wirkung des Kalkes im Schlackenzement auf folgende Weise. Er meint, die Schlacke sei als eine feste Lösung eines Hydraulites in verschiedenen anderen indifferenten Begleitern aufzufassen und zwar so, daß die Moleküle der ersteren in die der Begleiter eingebettet seien. Der Kalk greife durch seine ätzende Wirkung die unwirksamen Körper an und lege die Hydraulite frei.

Ich kann dieser Ansicht nicht völlig beistimmen und zwar aus folgendem Grunde: Aus der oben angegebenen Tabelle ist ersichtlich, daß die Schlacke fast nur Hydraulite enthält; die Menge der unwirksamen Begleiter beträgt nur wenige Prozente. Von einer Einbettung der Hydraulit-Moleküle in die der indifferenten Verbindungen kann also wohl kaum die Rede sein. Auf Grund dieser und vieler anderer Erscheinungen bin ich zu einer andern, allerdings ähnlichen Ansicht gekommen.

Man kann sich sehr gut vorstellen, daß die Moleküle der verschiedenen Hydraulite durch die hohe Temperatur, der sie ausgesetzt waren, gewissermaßen miteinander verschmolzen, d. h. also teilweise in Verbindung miteinander gebracht worden sind. Man kann den Zustand der Schlacke mit dem des totgebrannten Kalkes vergleichen, dem man ja auch die Formel $Ca\begin{matrix}O\\O\end{matrix}Ca$ gibt. Jedenfalls sind die Hydraulit-Moleküle in der Schlacke in ihrer Reaktionsfähigkeit ganz bedeutend beeinflußt; sie haben die Fähigkeit, mit Wasser zu reagieren, zum großen Teil verloren. Es ist nun die Aufgabe des Kalkes, diese teilweise Verbindung zu lösen und die Moleküle wieder frei und reaktionsfähig zu machen; der Kalk würde also im wahrsten Sinne des Wortes eine aufschließende Wirkung ausüben. Meine Ansicht findet durch folgende Beobachtungen Bestätigung:

Langsam an der Luft abgekühlte Schlacken zeigen, wie erwähnt, gar keine hydraulischen Eigenschaften. Zulkowski erklärt dies aus dem Übergang des Dikalziummetasilikates in das Kalziumorthosilikat. Die Schlacke enthält aber, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, noch 40 % andere sehr kräftige Hydraulite, denen die Eigenschaft, beim langsamen Abkühlen die Orthokonstitution anzunehmen, nicht zukommt. Es müßte also immerhin eine noch ziemlich kräftige Erhärtung eintreten. Dies ist aber durchaus nicht der Fall. Man muß also annehmen, daß die Hydraulite so sehr in ihrer Reaktionsfähigkeit beeinträchtigt sind, daß eine Wasseraufnahme und eine Quellung nicht stattfinden kann. Durch die Granulation findet schon eine gewisse Auflockerung der Hydraulite, eine Aufschließung statt. Diese Wirkung der Granulation kann man sehr deutlich erkennen, wenn man Schlackenmehl und Schlackensand mit verdünnter Essigsäure behandelt. Die erstere Schlackenmodifikation tritt infolge ihres indifferenten Zustandes nur wenig mit der Säure in Reaktion, nur Spuren von Tonerde und Eisenoxyd gehen neben einer größeren Menge Kalk in Lösung. Die granulierte Schlacke dagegen wird ganz bedeutend stärker angegriffen; Tonerde, Eisenoxyd und Kalk werden in demselben Verhältnis gelöst, in dem sie sich in der Schlacke befinden. Trotzdem aber ist diese Aufschließung der Schlacke noch lange nicht so weitgehend, daß sie dadurch zu einem brauchbaren Zement würde. Wir müssen vielmehr annehmen, daß ein großer Teil der Moleküle immer noch reaktionsunfähig ist, und finden diese Meinung durch folgende Beobachtungen bestätigt: Granulierte, sehr fein gemahlene Schlacke bindet zwar oft ziemlich schnell ab, erhärtet aber stets sehr langsam. Nur unter Wasser wird sie steinhart; an der Luft lassen die Festigkeiten sehr bald nach. Ähnlich ist es beim Schlackenzement. Allerdings tritt durch den Zusatz von Kalkhydrat eine ganz bedeutende Verbesserung der hydraulischen Eigenschaften ein; der gelöste Ätzkalk wirkt aufschließend und bahnt dem Wasser den Weg. Er braucht dazu aber eine lange Zeit; werden die Probekörper in Wasser versenkt, so wird immer wieder von neuem Ätzkalk gelöst und kann die Schlacke vollständig aufschließen. Daher zeigen Schlackenzemente stets nur geringe Anfangsfestigkeiten, erreichen aber unter Wasser stets die Festigkeiten des besten Zementes. Beim Erhärten an der Luft dagegen verdunstet das Wasser allmählich; das Kalkhydrat kristallisiert aus und kann nicht mehr wirken. Daraus erklärt es sich, daß die meisten Schlackenzemente an der Luft nur geringe Festigkeiten erreichen, daß sie für Bauten, die der Sonne stark ausgesetzt sind, sogar vollkommen unbrauchbar sind.

Um also aus der Schlacke direkt einen brauchbaren Zement herzustellen, muß man eine noch weitergehende Aufschließung derselben bewirken, als sie durch die Granulation in Wasser geschieht. Als ein geeignetes Mittel hierfür haben wir den Ätzkalk erkannt. Wie wir gesehen haben, wirkt er auf die kalte Schlacke

Digitized by Google

nur langsam ein. Es ist klar, daß diese Wirkung auf die feuerflüssige Schlacke eine viel energischere sein muß, da sich die Moleküle noch in dem Zustande größerer Beweglichkeit befinden. Durch eine Reihe von Versuchen, die ich gemeinschaftlich mit meinem Vater auf der Niederrheinischen Hütte zu Duisburg-Hochfeld ausgeführt habe, fand ich diese Ansicht vollkommen bestätigt. Es ist uns gelungen, durch Granulation von Schlacke in Kalkmilch* vorzügliche Zemente herzustellen, und zwar haben sich sämtliche im Betriebe der Hütte fallende Schlacken als brauchbar für unser Verfahren ergeben. Zahlreiche Analysen haben ergeben, daß von der Schlacke keine Spur von Kalk gebunden wird. Vielmehr wird nur eine geringe Menge (etwa 1 %) von der porösen Schlacke aufgesogen, und dient dazu, die Quellung der Hydraulite zu unterstützen. Eine Reihe von Beobachtungen, die ich beim Arbeiten mit kalkgranulierter Schlacke machen konnte, haben meine Ansicht von dem Gefüge der Schlacken vollauf bestätigt. Sie erhärtet durchaus zementartig und erreicht sowohl bei Luftlagerung als auch bei Wasserlagerung sehr hohe Festigkeiten, die denen der besten Portlandzemente zum mindesten gleichkommen. Durch Säuren wird die kalkgranulierte Schlacke noch bedeutend stärker und schneller angegriffen als die wassergranulierte. Sehr augenfällig tritt diese Erscheinung beim Lösen beider Schlackenmodifikationen in verdünnter Salzsäure zutage. Während die kalkgranulierte Schlacke fast augenblicklich schon in der Kälte vollkommen in Lösung geht, bedarf es bei dem gewöhnlichen Schlackensand dazu einer ziemlich langen Zeit und starken Erwärmung. Die kalkgranulierte Schlacke zeigt sich also sehr reaktionsfähig; durch die Behandlung der flüssigen Schlacke mit Kalkmilch ist demnach eine weitgehende Aufschließung derselben erfolgt. Bei einer großen Zahl von Hydratisierungsproben fand ich, daß die aufgenommene Wassermenge mit der nach Zulkowski berechneten stets gut übereinstimmte; ein weiterer Beweis für die Zulkowskische Theorie ist somit erbracht.

Die praktische Ausbildung unseres Verfahrens hat mich so sehr in Anspruch genommen, daß ich noch nicht dazu gekommen bin, die Theorie weiter zu verfolgen. Ein näheres Eingehen auf die Eigenschaften der kalkgranulierten Schlacke verspare ich mir daher für spätere Arbeiten. Die Bestimmung der Hydratwassermengen in wasser- und in kalkgranulierter Schlacke sowie in Schlackenzementen beim Erhärten im Wasser und an der Luft erscheint geeignet, noch manchen wichtigen Aufschluß zu geben. Auch werde ich, einer Anregung meines verehrten Lehrers, des Herrn Geheimrat Wedding, folgend, baldigst mit dem Studium von manganoxydulhaltigen Hydrauliten beginnen.

* Selbstverständlich sind irgendwelche andere alkalische Lösungen ebenfalls verwendbar.

Die elektrothermische Erzeugung von Eisen und Eisenlegierungen.

Von Professor Dr. **B. Neumann** - Darmstadt.

(Fortsetzung von Seite 769.)

II. Beschaffenheit der erzeugten Produkte.

Zur Beurteilung des Wertes eines neuen Verfahrens hat man sowohl die technische wie die ökonomische Seite zu betrachten.

Die Leistungsfähigkeit der einzelnen Verfahren hinsichtlich der zu bewältigenden Mengen war schon, soweit Angaben darüber vorliegen, erwähnt. Wie steht es nun mit der Beschaffenheit der erzeugten Produkte?

Zunächst seien die Resultate angeführt, die W. Siemens in einem Tiegel mit dem Lichtbogen erhielt, wobei daran erinnert werden mag, daß der Kohlenpol durch den Tiegelboden in die Schmelze hineinragte. Siemens & Huntington berichteten an die Brit. Association, daß sie 2700 g. Schmiedeisen mit 250 bis 300 Amp. in 20 Minuten einschmolzen. Nach dem Ausgießen war das Produkt ungeschmeidig und kristallinisch; Zusatz von etwas Mangan verhinderte das Kristallinischwerden.

Von hartem Stahl (Feilenbruchstücke) wurden, wenn der Tiegel warm war, in der Stunde 9 kg eingeschmolzen. Das Metall war stets voll Blasen.

Weißes Roheisen blieb beim Schmelzen im Tontiegel anscheinend unverändert, bei Kokszusatz entstand in einer viertel Stunde ein gutes dunkles kristallinisches Roheisen, aus dem sich beim Abkühlen Graphit ausschied.

Graues Roheisen wurde wenig verändert; bei Zusatz von Kalk soll ein Geruch nach Phosphorwasserstoff bemerkbar gewesen sein.

Spiegeleisen zeigte nach der Schmelzung deutlich Kohlenstoffausscheidungen.

Ferrosilizium (10 %) änderte sich anscheinend nicht.

Taussig stellte 1894 in einem kleinen 20 P. S.-Ofen aus Erz mit 45 bis 50 % Eisen Roheisen her. Ein Stab hiervon von 10 mm Durchmesser ergab an der Kgl. Bergakademie zu Berlin 3410 kg Zerreißfestigkeit, d. i. 43,4 kg/qmm.

Wir sehen also, daß die Veränderungen, die die verschiedenen Eisensorten im Lichtbogen und in Berührung mit Kohlenelektroden erlitten haben, sehr zum Nachteil der Qualität ausgefallen sind. Das Schmiedeisen verlor die Eigenschaft der Bildsamkeit, der Feilenstahl die Dichte seines Gefüges; es entsteht aus Schmiedeisen ein verbranntes Produkt, aus feinem Tiegelmaterial ein blasiger Rohstahl. Die Gründe für diese ungünstigen Ergebnisse sind in der Hauptsache in der unnötigen Überhitzung des Metalls und nebenher in der Aufnahme von Kohlenstoff zu suchen. Die neueren Verfahren, soweit sie wenigstens die Erzeugung stahlartiger Produkte bezwecken, suchen daher jene Übelstände zu vermeiden.

Stassano arbeitet nun auch mit Lichtbogen, und zwar einem solchen von über 1 m Länge, die Anordnung und sonstigen Umstände sind aber ganz andere. Im ersten Ofen war der Tiegel mit Graphitplatten ausgekleidet; da hierdurch aber bis 2 % Kohlenstoff in das Eisen kamen, so wurde die Ausfütterung durch Magnesit ersetzt. Der Lichtbogen im Stassano-Ofen springt horizontal über und es ist anzunehmen, daß, nachdem die Charge eingeschmolzen und das Eisen reduziert ist, der Bogen während der Dauer der Raffinierperiode nur mit der aufschwimmenden Schlacke, nicht aber mit dem Metall in Berührung kommt. Tatsache ist jedenfalls, daß schmiedbare Produkte unter Umständen erhalten werden konnten, wobei allerdings auch mit in Betracht kommt, daß Stassano bei den veröffentlichten Versuchen außerordentlich reine Erze verwendet hat und das Erzgemisch nach sorgfältigster Analyse sämtlicher Produkte zusammensetzte. Die Verunreinigungen in Eisenproben, die aus Erz gewonnen waren, sind:

	Kommissionsbericht nach Lucchini					Goldschmidt	
Mangan . .	0,272	0,068	0,106	0,095	0,109	0,092	0,09
Silizium . .	0,018	0,021	0,048	0,022	0,028	Spur	Spur
Schwefel. .	0,13	0,108	0,075	0,062	0,046	0,059	0,05
Phosphor .	0,06	0,024	0,005	0,025	0,013	0,009	0,029
Kohlenstoff	0,098	0,084	0,120	0,092	0,113	0,090	0,17

Nach Lucchinis Angaben ist der Schwefelgehalt der Proben etwas hoch, für manche Zwecke, z. B. zum Ausschmieden in der Wärme, zu hoch. Goldschmidt dagegen bezeichnet das Eisen als ein dem Martinstahl analoges Eisen. Ein Chromstahl enthielt 1,51 % Kohlenstoff, 0,26 % Mangan und 1,22 % Chrom. Zahlen über mechanische Festigkeit sind nicht bekannt. Stassano hat außer Erz auch Roheisen und Blechabfälle als Ausgangsmaterial gewählt und wie im Martinofen Stahl erzeugt. Über die Resultate, welche die neueren Öfen in der Königlichen Gießerei in Turin geben, ist nichts veröffentlicht. Obige Resultate beziehen sich auf den Darfo-Ofen.

Welcher Art die Produkte sind, die Conley in seinem Ofen erzielt, ist unbekannt. Während Stassano und Conley in einem und demselben Ofen Reduktion aus Erz und Raffination vornehmen, hat Héroult eine Zeitlang einen Hochofen für sich betrieben und damit, wie er angibt, rund 250 t Roheisen hergestellt. Über die Qualität dieses Erzeugnisses liegen leider keine Angaben vor. Der Erfinder sowohl wie die Neuhausener Aluminium-Gesellschaft, welche den Vertrieb für Deutschland hat, haben es auch für angezeigt gehalten dem Verfasser auf dessen Bitte keine Proben, weder vom Eisen noch vom Stahl, zur chemischen und mechanischen Prüfung zur Verfügung zu stellen, noch irgendwelche authentische Zahlen mitzuteilen. Man ist deshalb zur Beurteilung der Produkte auf ein paar Zahlen angewiesen, die vom Erfinder selbst stammen und die sich in Borchers Elektrometallurgie finden.

	Werkzeugstahl	Flußeisen	aus Roheisen mit
Mangan . .	0,092 bis 0,138	0,000	0,89
Silizium . .	0,020 bis 0,023	0,007	—
Schwefel .	0,016 bis 0,022	0,008	0,05
Phosphor .	0,006 bis 0,011	0,003	0,129
Kohlenstoff	0,840 bis 1,080	0,008	0,31

Bei dem Werkzeugstahl wird bemerkt, daß der Kohlenstoffgehalt absichtlich in die Höhe gebracht worden ist. Die Produkte entstammen zweifellos dem Schrottprozeß. Es ist wohl auch zu verstehen, daß bei der Ausführung des Prozesses, wie sie Héroult selbst angibt, die fast genau der Arbeitsweise einiger neueren Herdofenverfahren entspricht, auch ein Flußeisen erzeugt werden kann, welches dem gewöhnlichen Martinflußeisen nicht nachsteht. Durch die besondere Art der Nacherhitzung im elektrischen Ofen und besonders durch die Wahl eines solchen Roheisens als Ausgangsmaterial, wie oben angegeben, können auch wohl Qualitäten erzeugt werden, die gewöhnliches Martinmetall übertreffen und als Tiegelmetall bezeichnet werden. Wo steht aber ein solches Roheisen zur Verfügung?

Wodurch unterscheidet sich überhaupt der Tiegelgußstahl von den Flußeisensorten? Zunächst benutzt man als Ausgangsmaterial für Tiegelguß nur Materialien von größter Reinheit, namentlich in bezug auf Phosphor und Schwefel. Die Sheffielder Tiegelstahlwerke haben bis in die neuere Zeit fast ausschließlich schwedisches und russisches mit Holzkohle gefrischtes Schmiedeeisen als Ausgangsmaterial benutzt. Man hat wohl auch Puddelstahl und Martineisen verwendet. Jeder Bessemer- und Martinstahl kann durch Tiegelguß verbessert werden; man setzt ihnen zunächst Schmiedeisen aus reinen Roheisensorten zu und macht zur Entfernung der Fremdkörper noch andere Zusätze, häufig wird noch Ferromangan, auch Ferrosilizium zugeschlagen. Guter Tiegelstahl zeichnet sich dadurch aus, daß er ruhig fließt und in der Form nicht steigt, ein Beweis, daß er gelöste Gase nicht in nennenswerter Menge enthält. Nun sind zwar die Tiegelwände nicht ganz undurchlässig für Wasserstoff, die Gasaufnahme ist aber beschränkter als bei anderen Flußstahlsorten. Der Tiegelstahl ist daher dichter und er zeichnet sich besonders durch seine Gasfreiheit vor anderen Flußstahlsorten aus. Hieraus ergibt sich einerseits, daß die Qualität des Tiegelmaterials sehr ins Gewicht fällt und daß anderseits der Ofen, der die größte Hitze gibt, das bessere Resultat erzielen wird, denn die Gluthitze muß absolut weiß sein.

Da nun, wie wir bei verschiedenen Verfahren sahen, in gewissen elektrischen Öfen eine Erhitzung des fertigen Stahls auf beliebige Temperatur, jedenfalls auf höhere als im Gasofen, möglich ist, ohne daß der Stahl mit der Substanz der Elektroden oder der Gasatmosphäre in Berührung kommt, so ist, sorgfältige Auswahl des Rohmaterialeinsatzes vorausgesetzt, kein Zweifel, daß im elektrischen Raffinationsofen Tiegelgußqualitäten zu erreichen sind. Anderseits ist ja bekannt, daß auch Martinmetall bei richtiger Materialwahl und Behandlung mit Tiegelstahl in Konkurrenz treten kann, wofür als Beispiel der Guß schwerer Geschütze aus dem Martinofen angeführt sein mag.

In betreff der Festigkeiten unterscheiden sich die einzelnen Stahlsorten wie folgt: Tiegelstahl 60 bis 80 kg/qmm, Herdstahl 50 bis 70 kg, Birnenstahl 40 bis 60 kg, Schweißstahl 35 bis 50 kg. Die Festigkeit ist jedoch sehr abhängig von der Natur und Menge der Nebenbestandteile und der Art der Bearbeitung. Wedding führt folgendes Beispiel an: Gewalzter Tiegelstahl mit 1,22 % Kohlenstoff zeigte 101,7 kg Zerreißfestigkeit, beim Glühen und langsamen Abkühlen 65,5 kg, beim Härten 137 kg.

Die Analysen einiger Tiegelstahlsorten nach Ledebur seien hier zum Vergleich angeführt:

	Werkzeugstahl von Kapfenberg	St. Etienne	Geschützstahl Krupp	Herrnböck Bochum	Hadfield Aluminiumstahl
Mangan	0,12	0,08	0,16	0,98	—
Silizium . . .	0,09	0,06	0,11	0,09	0,23
Schwefel . . .	0,005	0,015	0,03	0,05	0,036
Phosphor . . .	0,02	0,02	0,04	0,13	0,054
Kohlenstoff . .	0,92	1,00	0,50	1,31	0,65
Nickel	—	—	0,25	0,26	0,18 Al.

Festigkeiten des Héroultschen Metalls sind nicht bekannt.

Über die Erzeugnisse des Kellerschen Verfahrens sind die Nachrichten auch nur sehr spärlich. Proben hat der Verfasser leider auch nicht erhalten können. Bertolus, in dessen Gegenwart mehrere Stahlblöcke gegossen wurden, die dann Hüttenleute des Loirebeckens auf ihre Eigenschaften prüften, ist der Meinung, daß das nach dem Keller-Verfahren erhaltene Produkt „mit Martin- und Bessemerstahl in Konkurrenz treten könne". Der Stahl schmiedete sich sehr leicht bei 900°, war weich. Das Metall vertrug jedoch keine Erhitzung über 1000°, bei 1300 bis 1500° verbrannte es und ließ sich nicht mehr bearbeiten. Ein auf 900° erhitztes Probestück von 13,8 mm Durchmesser und 100 mm Länge zeigte 83,4 kg/qmm Reißfestigkeit bei 13 % Dehnung. Die Probe war vorher ausgeschmiedet und nochmals ausgeglüht worden.

Nach dem Vortrage Kellers vor dem Iron and Steel Institute teilte Professor Arnold mit, daß er mit der genauen Untersuchung der Eigenschaften des Elektrostahls beschäftigt sei, und daß er schon sagen könne, daß die mechanischen Eigenschaften denen anderer Stahlsorten überlegen seien. Zahlen wurden damals nicht mitgeteilt und sind auch bis heute nicht bekannt geworden.

Sehr erfreulich ist es nun, daß die umfassenden Untersuchungen, welche an dem Elektrostahl, welcher nach dem von Kjellin erfundenen und in Gysinge (Schweden) ausgeführten Verfahren erzeugt wird, veröffentlicht worden sind. Auch dankt der Verfasser an dieser Stelle Hrn. Werksbesitzer Benedicks, welcher ihm seinerzeit in liebenswürdigster Weise Proben zur Verfügung gestellt hat. Von diesen sollen später einige Muster photographiert wiedergegeben werden, welche die Güte des Materials bei starker Beanspruchung zeigen. Die Untersuchungen über die Eigenschaften des Materials wurden an der Technischen Hochschule in Stockholm ausgeführt, Axel Wahlberg teilte die Resultate im Jernkontor* mit. Die Untersuchungen erstrecken

* „Jernkontorets Annaler" 1902, 296.

sich auf unbearbeiteten Stahl, wie ihn der Guß liefert, und auf ausgeschmiedete Rund- und Vierkantstäbe.

A. Untersuchungen an unbearbeitetem Guß.

Zwei Blöcke von 120 mm im Quadrat wurden der Länge nach zersägt, an je einer Hälfte wurde längs der Mittellinie und an den Rändern entlang die Härteprobe nach der Brinellschen Methode ausgeführt und eine Menge Proben analysiert, die andere Hälfte wurde auf der ganzen Fläche nach Tetmajer mit Jod-Jodkalium geätzt, um Undichtigkeiten oder Ausseigerungen des Materials zu entdecken. Die Güsse hatten einen Kohlenstoffgehalt von 1,50 und 1,15 %. Keiner der Güsse ließ bei der Ätzungsprobe die kleinste Undichtigkeit erkennen, und Ausseigerungen waren nur andeutungsweise in Spuren vorhanden. Die Härtezahl betrug für den Guß mit 1,50 % C im Mittel 313, für den andern Guß mit 1,15 % C 291, entsprechend einer Zerreißfestigkeit von 108 und 100 kg/qmm. Die größten Abweichungen in der Härte an den verschiedensten Stellen betrug 46 bezw. 25 Einheiten, was einer Variation in der Zerreißfestigkeit von 16 bezw. 9 kg/qmm entspricht. Brinell fand bei ähnlichen Proben an Fagerstastahl mit 1,15 % C eine Abweichung zwischen Oberfläche und Kernstahl von 11,5 kg qmm, dabei war dieser Stahl schon teilweise verarbeitet.

Was die chemische Zusammensetzung betrifft, so sind die beobachteten Unterschiede in der Zusammensetzung ganz unbedeutend.

	Kohlenstoff	Silizium	Mangan	Schwefel	Phosphor
I. Mitte . .	1,47	0,530	0,55	0,026	0,015
Seite . .	1,41	0,521	0,58	0,022	0,015
II. Mitte . .	1,17	0,571	0,48	0,028	0,017
Seite . .	1,17	0,584	0,50	0,024	0,013

Ein Vergleich des Gysinger Elektrostahls mit anderem im Jernkontor untersuchten schwedischen Stahl ähnlicher Zusammensetzung beweist, daß die größten Abweichungen in demselben Guß bei anderem Stahl weit bedeutender sind als im Elektrostahl.

	Kohlenstoff %			Phosphor %	
	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
Eisenwerk B . .	1,24	1,350	1,129	0,035	0,025
„ C . .	1,10	1,300	0,995	0,045	0,023
„ D . .	1,00	1,110	0,837	0,029	0,020
Gysinge . . .	1,50	1,52	1,34	0,018	0,013
„ . . .	1,15	1,20	1,12	0,020	0,011

Das Urteil über die Beschaffenheit des Gysinger Elektrostahls als Guß geht also dahin, daß derselbe ganz besonders dicht ist, und daß er in bezug auf Homogenität den besten schwedischen Stahlsorten vollkommen ebenbürtig ist.

B. Untersuchungen an ausgeschmiedetem Elektrostahl.

Es wurden an acht Stück Probestangen von verschiedenem Kohlenstoffgehalt Zerreißversuche ausgeführt; vier Stück davon waren vor dem Versuch ausgeglüht, die anderen hatten keine Wärmebehandlung erfahren. Die Resultate sind in folgende Tabelle eingetragen, in welcher zum Vergleich auch noch die Festigkeiten von Tiegelgußstahl Marke „Dora" von Österby aufgeführt sind.

		Kohlenstoff %	Durchmesser mm	Querschnittsfläche qmm	Prop.-Grenze kg/qmm	Elastizitätsmodul	Verlängerung bei der Prop.-Grenze %	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/mm	Dehnbarkeit zur Normallänge 11,3√Fe %	Kontraktion %	Bruchstellenabstand von der nächsten Endmarke mm
Gysinge-Elektrostahl	Ungeglühte Proben	0,70	20,00	314,2	47,7	21 100	0,226	51,7	91,0	11,6	27,8	109
		0,80	19,98	313,5	43,1	20 720	0,208	47,8	94,4	8,7	17,9	74
		1,00	20,00	314,2	47,7	20 740	0,230	55,4	87,0	6,0	41,5	75
		1,20	20,00	314,2	57,3	20 540	0,279	67,0	117,9	4,3	13,5	78
Österby-Tiegelstahl „Dora"		0,6	15,00	176,7	50,9	21 080	0,2415	52,1	76,2	15,0	36,0	30
		0,8	15,01	176,9	50,9	21 250	0,2395	56,5	94,8	9,0	15,2	74
		1,0	15,00	176,0	67,9	20 960	0,3240	70,2	103,1	9,0	15,3	87
		1,2	15,00	176,6	50,9	20 570	0,2474	55,5	72,1	2,9	5,3	74
Gysinge-Elektrostahl	Geglühte Proben	0,70	20,00	314,2	30,2	20 830	0,145	32,6	72,9	14,6	19,9	95
		0,80	20,00	314,2	28,6	21 500	0,133	31,8	79,1	12,6	19,0	80
		1,00	20,00	314,2	44,6	20 840	0,214	46,1	85,4	11,1	19,9	57
		1,20	20,00	314,2	42,2	20 790	0,203	46,9	82,3	13,0	28,6	93
Österby-Tiegelstahl „Dora"		0,6	15,00	176,7	44,1	21 510	0,2050	45,0	65,9	17,3	45,2	34
		0,8	15,03	177,4	43,8	21 310	0,2055	46,2	84,9	12,3	29,7	52
		1,0	15,01	176,9	54,3	21 170	0,2565	56,5	95,0	9,7	17,9	34
		1,6	15,02	177,2	42,9	20 980	0,2046	45,3	69,1	4,9	5,5	8

Die Resultate zeigen, trotz der kleinen Unterschiede der Proben in betreff des Querschnitts und verschiedener Glühdauer, daß der Gysinge-Stahl dem Österby-Tiegelstahl fast gleichkommt. Übrigens ist die Zerreißfestigkeit bei harten Stahlsorten für Schneidwerkzeuge, Feilen usw. nicht

Digitized by Google

maßgebend für die Qualität des Materials; es wurden deshalb, um die Festigkeit gegen Stoß zu erproben, Schlagproben vorgenommen. Die Probestangen hatten 30 mm Querschnitt, waren teils ausgeglüht, teils ungeglüht, teils eingekerbt (6 mm tief und 1 mm breit), teils nicht; der Fallbär wog 18 kg. Der Gysinge-Elektrostahl wird hier mit Fagersta-Stahl verglichen.

	Kohlenstoffgehalt	Ohne Kerbe				Mit Kerbe			
		Ungeglüht		Geglüht		Ungeglüht		Geglüht	
		Schlagzahl	Schlagarbeit in kg	Schlagzahl	Schlagarbeit in kg	Schlagzahl	Schlagarbeit in kg	Schlagzahl	Schlagarbeit in kg
Gysinge-Elektrostahl	0,80	8	65	4	18	5	27	3	11
	1,00	5	27	4	18	4	18	4	18
	1,20	5	27	7	50	3	11	5	27
	1,40	5	27	5	27	3	11	3	11
Fagersta-Stahl	0,79	6	38	6	38	3	11	4	18
	1,05	5	27	6	38	2	5,4	3	11
	1,17	5	27	8	65	2	5,4	2	18

Die Versuche zeigen, daß die Bruchfestigkeit des Elektrostahls mit anderen Stahlsorten fast gleich ist, daß derselbe in bezug auf Widerstand gegen Schlag aber dem Fagersta-Stahl überlegen ist.

Ein Vergleich der chemischen Zusammensetzung von Gysinge-Elektrostahl und Österby-Tiegelstahl nach den Untersuchungen Steads zeigt folgende Werte:

	Gysinge			Österby		
Kohlenstoff .	1,45	1,20	0,95	1,55	1,30	1,20
Silizium . .	0,47	0,74	0,35	0,23	0,31	0,19
Mangan . .	0,49	0,46	0,33	0,33	0,30	0,33
Phosphor . .	0,011	0,013	0,014	0,015	0,014	0,010
Schwefel . .	0,010	0,010	0,015	0,005	0,005	0,005

Weitere Analysenzahlen von Gysinge-Stahlsorten entnehme ich der Arbeit von C. Benedicks über den Leitungswiderstand des Stahls.*

Kohlenstoff	Silizium	Schwefel	Phosphor	Mangan
0,08	0,03	0,005	0,009	0,13
0,45	0,65	0,02	0,015	0,35
0,55	0,85	0,02	0,014	0,44
0,90	0,28	0,015	0,014	0,41
1,20	0,30	0,01	0,014	0,44
1,35	0,26	0,015	0,014	0,54
1,50	0,12	0,02	0,013	0,29
1,70	0,08	0,03	0,013	0,29

Die Zahlen zeigen, daß das Kjellinsche Verfahren ein dem besten Tiegelstahl vollkommen ebenbürtiges Produkt liefert, und daß sich Stahlsorten von jedem gewünschten Kohlenstoffgehalte herstellen lassen. Die Güte, d. h. die Dichtigkeit des Gusses und die leichte Bearbeitbarkeit, ist nur auf große Gasfreiheit zurückzuführen, da bei der mikroskopischen Untersuchung des Gefüges keine Besonderheiten, etwa in bezug auf die Art des Kohlenstoffs, entdeckt werden konnten. Nach Stead, von dem auch die beiden Mikrophotographien (Abbildung 35 und 36) herrühren, besteht das Gefüge aus Perlit, umgeben von einem Zementitnetz.

Als Rohmaterial wird in Gysinge ein vorzügliches Dannemora-Holzkohlen-Roheisen und Schmiedeisenabfall verwendet. Da der Ofen

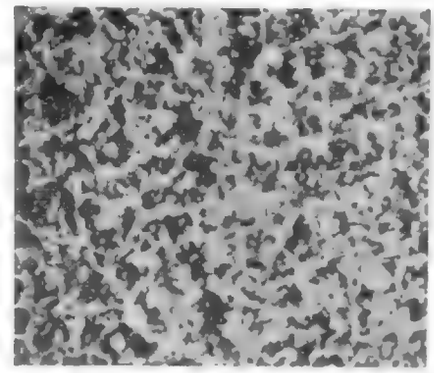


Abbildung 35. Gysinge-Stahl.

keine Elektroden hat, und das Metall mit Feuergasen nicht in Berührung kommt, so wird hier tatsächlich ein hervorragendes technisches Resultat erzielt.

Abbildung 37 zeigt einige Proben der Bearbeitung. Nr. 1 zeigt eine Drehungs- und Biegungsprobe an einem Stahl mit 1,60 % C, bearbeitet bei Kirschrotglut. Nr. 2 ist ein Ring von

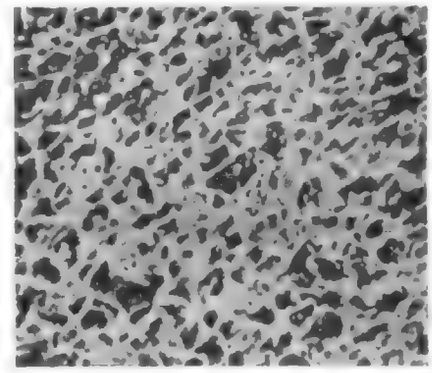


Abbildung 36. Tiegelstahl.

16 × 8 mm, bei Kirschrotglut ausgetrieben; die Anfangsdimensionen sind an den Enden sichtbar. Der C-Gehalt beträgt, wie bei Nr. 4, 1,60 %. Nr. 3 ist ein kalt gedrehtes Vierkantstück mit 2 % C. Nr. 4, ein Stahlstück, bei dem das obere Ende wie bei Nr. 1 zuerst mit einem Meißel eingekerbt und dann bei Kirschrotglut um 180° gebogen ist.

Die Proben sprechen von selbst für die Qualität des Stahls.

Über die Herstellung hochprozentiger Legierungen waren schon einige Worte bei den ver-

* „Z. f. phys. Chemie“ 40, 545.

schiedenen Verfahren gesagt. Stassano stellte in seinem Ofen Ferromangan mit 67 % Mn, und Ferrochrom mit 40 % Cr her. Héroult begann, ehe er reines Eisen erzeugte, mit der Gewinnung von schwachgekohltem Ferrochrom. Auch jetzt noch erzeugen die Soc. Electro-Métallurgique Française (Froges, La Praz), die Comp. Electro-Thermique Keller-Leleux & Co. (Livet, Kerrousse), die Usine Electro-Métallurgique in Albertville Legierungen wie Ferrochrom, Ferrowolfram, Ferromolybdän, Ferrosilizium und ähnliche für Handelszwecke. Verfasser verdankt der Güte des Hrn. P. Girod (Albertville) Muster von Ferrochrom mit 70 %, Ferrowolfram mit 80 %, Ferromolybdän mit 75,5 %, Ferrotitan mit 50 % und Ferrovanadium. Sjöstedt hat versucht, abgerösteten nickelhaltigen Magnetkies im elektrischen Ofen auf Ferronickel zu verschmelzen.

Abbildung 37.

Über die Zusammensetzung und die sonstigen Eigenschaften dieser Legierungen ist nicht viel bekannt; bemerkenswert ist nur, daß es gelingt, dieselben mit außerordentlich niedrigem Kohlenstoffgehalt herzustellen, was für die Konsumenten, die Stahlleute, ein großer Vorteil ist.

Ein Produkt, welches in neuester Zeit dem Hochofenprodukt in steigendem Maße Konkurrenz macht, ist das Ferrosilizium des elektrischen Ofens. Viele Karbidwerke haben sich in den letzten Jahren infolge der schlechten Lage des Karbidmarktes nach einem andern Produktionszweige umgesehen und viele haben davon die Ferrosilizium-Fabrikation aufgenommen. Elf Werke (deutsche, französische und schweizer) vereinigen ihre Produktion in der Firma: Comp. générale d'Electrochimie, Paris. Sie erzeugen Legierungen mit 25 %, 50 %, 75 % Silizium. Hiervon sind im ersten Halbjahr 1903 etwa 60 t, im zweiten rund 400 t nach Deutschland gekommen. Folgende Analysen zeigen die große Reinheit des elektrischen Produkts:

	25 %	50 %	75 %	Hochofenprodukt
Eisen	72,70	47,20	23,01	83,16
Silizium	25,80	51,70	75,67	10,55
Kohlenstoff . . .	0,48	0,23	0,31	2,36
Phosphor . . .	0,12	0,06	0,04	0,04
Schwefel	0,04	0,02	0,01	0,03
Mangan	0,86	0,16	0,26	3,86

Der Vergleich mit dem Hochofenprodukt zeigt die Überlegenheit des elektrisch erzeugten Produkts: sehr niedriger Kohlenstoff- und Mangangehalt.

Bei Benutzung des elektrischen Produkts hat man nur ein Fünftel der Masse in das Stahlbad einzutragen; die Verunreinigung durch fremde Bestandteile ist wesentlich geringer; das hochkonzentrierte Metall wirkt ähnlich wie Aluminium, es macht das Metall ruhig, namentlich wenn der Stahlschrott sehr rostig war.

Mit der Herstellung von Titanlegierungen hat sich namentlich Rossi[*] befaßt. Beim Verschmelzen von Titaneisensanden oder Titanerz und Eisenerz im Hochofen verschlackt fast alle Titansäure. Bei der Herstellung von Legierungen im elektrischen Ofen zeigte sich, daß bei der Reduktion mit Kohle 7,5 bis 8,5 % Kohlenstoff in die Legierung gingen, wovon 0,1 % als gebundener, der übrige als Graphit vorhanden war. Rossi macht jetzt ein Aluminiumbad im elektrischen Ofen und trägt dann die Substanzen ein. Auf diese Weise erzielte er Legierungen von folgender Zusammensetzung:

Titan	11,05	24,19	47,70
Kohlenstoff . . .	0,75	0,48	0,59
Silizium	1,25	1,03	—
Phosphor Schwefel . . .	Spur	Spur	0,081
Aluminium	9,96	5,94	—

Ferrotitan wird ebenfalls als Zusatz in der Stahlfabrikation benutzt. (Fortsetzung folgt.)

---

[*] Transact. Amer. Inst. of Min. Inst. New-York Meet 1902. (Vgl. auch „Stahl und Eisen" 1902 S. 326.)

Spezialstähle für den Kraftwagenbau.

Bei dem Bestreben, das Eigengewicht der Kraftwagen nach Möglichkeit zu verringern, kommt man naturgemäß zu hohen Beanspruchungen der Konstruktionsteile und damit zu hohen Anforderungen an die Widerstandsfähigkeit der zu verwendenden Materialien. Es liegt daher in der Natur der Sache, daß auf Automobilausstellungen die Spezialstähle für den Wagenbau eine hervorragende Rolle spielen und es das Bestreben der ausstellenden Firmen ist, die hohe Entwicklung der Stahltechnik an Hand zahlreicher Materialproben und daraus gefertigter Halb- und Fertigfabrikate zu zeigen. Daß die deutsche Stahlindustrie in dieser Beziehung ganz ausgezeichnete Leistungen aufweist, ist auf der jüngsten Internationalen Automobil-Ausstellung zu Frankfurt a. M. durch die Firmen Fried. Krupp A.-G. in Essen und Felix Bischoff in Duisburg bewiesen, deren Schaustellungen das lebhafte Interesse der Fachkreise in besonderem Maße erregt haben.

Die Firma Krupp, die durch Rob. Zapp in Düsseldorf vertreten ist, liefert ihre Spezialstähle für den Automobilbau in Stangen oder Blöcken als Rohstahl, oder roh geschmiedet als Halbfabrikat. Die fertige Bearbeitung der betreffenden Stücke, wie Drehen, Fräsen, Hobeln, Stoßen, Einschneiden der Zähne usw., wird im allgemeinen von Krupp abgelehnt, da die Bearbeitungsmaschinen dieses Werkes für den eigenen Bedarf zu stark in Anspruch genommen sind. Unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen des Automobilbaues werden auf den Kruppschen Werken folgende Spezialmarken hergestellt: Automobilstahl, Spezialstahl, Spezialnickelstahl, Automobil-Einsatzmaterial, Nickel-Einsatzmaterial und Spezialfederstahl. Zur Kennzeichnung dieser Stahlsorten und vergleichenden Feststellung ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Zug, Stoß und Biegung hat man eine Anzahl Versuche angestellt und deren Ergebnisse unter Beifügung der Materialproben auf der Frankfurter Ausstellung vorgeführt, Ergebnisse, die um so bemerkenswerter sind, als sie nicht besonders ausgesucht wurden sondern Durchschnittswerte der laufenden Fabrikation darstellen.

Die unter dem Namen „Automobilstahl“ ausgestellte Stahlsorte wird für diejenigen Konstruktionen benutzt, welche keinen ungewöhnlich hohen Beanspruchungen unterworfen sind: die vorgeführte Probe hat laut Angabe eine Bruchfestigkeit von 54,9 kg, eine Elastizitätsgrenze von 31,1 kg, eine Dehnung von 25,8 % und eine Querschnittsverminderung von 58,2 %. Garantiert werden für diese Marke eine Bruchfestigkeit von 50 kg und eine Dehnung von 20 %. Die Schlagprobe ergab, daß sich der Probestab nach dem fünften Schlag um 98 mm durchbog, und zwar bei einem Querschnitt von 20 × 30 mm, einer Auflage-Entfernung von 240 mm, einem Bärgewicht von 200 kg und einer Fallhöhe von 1 m. Hiernach konnte man den Stab unter einer Presse ganz zusammenbiegen, ohne daß ein Bruch oder eine Verletzung seiner Außenhaut eintrat. Ein solcher Stahl eignet sich nur für schwächer beanspruchte Teile oder für Lastwagen, wo es auf stärkere Abmessungen und höheres Gewicht nicht ankommt, nicht aber für solche Teile, bei denen man mit der Materialstärke und dem Gewicht möglichst herunterzugehen wünscht.

Abbildung 1.

Eine zweite Probe zeigte den „Spezialstahl“, welcher neben Zähigkeit eine hohe Bruchfestigkeit und Elastizität besitzt und an Stelle des vorher besprochenen Automobilstahles in allen Fällen verwendet wird, wo die Beanspruchungen wesentlich höher sind, als im allgemeinen Maschinenbau üblich, und die Festigkeit und Elastizität des Automobilstahles nicht mehr als ausreichend für unbedingte Betriebssicherheit erachtet werden. Die Versuche ergaben für geschmiedeten Stahl 87,2 kg Bruchfestigkeit, 67,9 kg Elastizitätsgrenze, 14 % Dehnung und 55,6 % Querschnittsverminderung; für gepreßte Blechrahmen 80,6 kg Bruchfestigkeit, 65,6 kg Elastizitätsgrenze und 17 % Dehnung. Als Mindestwerte werden für geschmiedeten Stahl 50 kg Elastizitätsgrenze, 70 kg Bruchfestigkeit und 12 % Dehnung, für gepreßte Blechrahmen 45 kg Elastizitätsgrenze, 70 kg Bruchfestigkeit und 12 % Dehnung garantiert. Die Schlagbiegeprobe zeigte unter denselben Verhältnissen wie bei dem erst beschriebenen Probestabe eine Durchbiegung von 72 mm beim fünften Schlage. Bei einer Biegung des ⊏-Bleches in der in Abbild. 1 dargestellten Weise erfolgte kein Anbruch. Dieses Material wird für viele Teile, soweit sie nicht gehärtet werden, bei Wagen für mittlere Leistungen verwendet, bei welchen Gewichtsersparnisse schon eine größere Rolle spielen als bei Lastwagen, der Verkaufs-

Digitized by Google

preis jedoch die Verwendung des noch zäheren aber auch teureren „Spezialnickelstahls“ nicht zuläßt. Nach Maßgabe dieser Gesichtspunkte werden Vorder- und Hinterachsen, Achsschenkel, Kurbelachsen, Nabenscheiben, Transmissions- und Vorgelegewellen, Pleuelstangen, Hebel für Lenkvorrichtungen und Bremsen, Kettenräder, Lagerböcke sowie sonstige im Gesenk zu schmiedende Stücke aus diesem Spezialstahl hergestellt. Insbesondere findet er auch Verwendung für Bleche und die aus Blech gepreßten Rahmenteile (Längsträger und Querverbindungen) für alle Wagengattungen.

Eine dritte Probe wurde als „Spezialnickelstahl“ bezeichnet. Seine Festigkeitsangaben sind: 80,4 kg Elastizitätsgrenze, 95,6 kg Bruchfestigkeit, 14,4 % Dehnung und 62 % Querschnittsverminderung. Als Mindestwerte werden 65 kg Elastizitätsgrenze, 75 kg Bruchfestigkeit und 12 % Dehnung garantiert. Bei der Schlagbiegeprobe ergab der fünfte Schlag eine Durch-

Abbildung 2.

biegung von 68 mm. Der eingekerbte Stab zeigte bei $^1/_2$ m Fallhöhe beim zehnten Schlag 97 mm Durchbiegung und erhielt bei zwölf Schlägen einen Anriß wie in Abbild. 2. Dieser Stahl eignet sich ferner zur Einsatzhärtung (Oberflächenhärtung). Die Stärke der harten Schicht beträgt hier etwa $1^1/_2$ mm nach zwölfstündiger Zementierung bei 880°. Die Verwendung des Spezialnickelstahls ist da geboten, wo an Gewicht gespart werden muß, also hohe Beanspruchungen sich ergeben, oder wo größere Abmessungen und Konstruktions-Rücksichten unbequem sind. Er ist somit das geeignete Material für große Touren- und Rennwagen und findet hauptsächlich für folgende Teile Verwendung: Vorder- und Hinterachsen, Achsschenkel und Lenkzapfen, Teile des Getriebes, Wellen und sonstige kraftübertragende Teile. In der Regel ungehärtet verwendet, eignet er sich auch sehr gut für Teile, welche im Einsatz gehärtet werden, sofern dieselben Biegungen nicht unterworfen sind und in erster Linie hohe Festigkeit und große Härte gefordert wird, wie z. B. für Zahnräder in Wechselgetrieben.

Bedeutend grobkörniger im Bruch sind die Proben des „Automobil-Einsatzmaterials“, welches ausgeglüht die folgenden Daten ergibt 30,9 kg Elastizitätsgrenze, 47,0 kg Bruchfestigkeit, 28,5 % Dehnung und 58,0 % Querschnittsverminderung. Dasselbe Material wird zäher und fester, wenn man das nicht zementierte Metall nach dem Ausglühen in Wasser ablöscht. Man erhält dann 39,8 kg Elastizitätsgrenze, 52,2 kg Festigkeit, 22,3 % Dehnung und 71,6 % Querschnittsverminderung. Eine eigentliche Härtung tritt aber hierbei nicht ein; es läßt sich trotzdem leicht bearbeiten und die Zähigkeit ist größer als zuvor. Es erhält aber eine glasharte Oberfläche an den Stellen, welche durch das Einsatzpulver gekohlt wurden. Es findet Verwendung für Teile, welche zur Verminderung der Reibung und der Abnutzung im ganzen oder auch nur an einzelnen Stellen eine harte Oberfläche haben müssen, aber mit Rücksicht auf die auftretenden Biegungsbeanspruchungen doch nicht spröde sein dürfen, also für Kurbelachsen, Hinterachsen, Vorderachsschenkel mit gehärteten Laufflächen, Pleuelstangen, Zapfen, Kolbenstangen usw., ferner für Gesenkschmiedestücke, wie Nabenscheiben, Lagerböcke, Hebel usw.

Das „Nickel-Einsatzmaterial“ hat im wesentlichen dieselben Eigenschaften wie das vorher beschriebene Automobil-Einsatzmaterial, zeichnet sich jedoch durch höhere Festigkeit und Elastizität aus und wird daher in allen den Fällen verwendet, wo von den ganz oder nur auf einzelnen Flächen gehärteten Teilen hohe Widerstandsfähigkeit neben Zähigkeit verlangt wird. Dasselbe zeigt im Naturzustand 45,8 kg Elastizitätsgrenze, 57,2 kg Bruchfestigkeit, 23,6 % Dehnung und 71,6 % Querschnittsverminderung. Garantiert werden 52 bis 60 kg Bruchfestigkeit, 20 % Dehnung und 38 kg Elastizitätsgrenze. Durch das Ablöschen wird dieser Stahl fester und zäher, eine eigentliche Härtung tritt jedoch nicht ein, er bleibt zäh und bearbeitbar, erhält jedoch eine glasharte Oberfläche an den Stellen, welche durch das Einsatzpulver gekohlt wurden. Die mit dem eingekerbten Stab ausgeführte Schlagbiegeprobe zeigte beim zehnten Schlag eine Durchbiegung von 98 mm und hierbei nur einen kleinen Anriß auf dem Grunde der Einkerbung. Bei weiterem Biegen in der Presse erweiterte sich der Anriß allmählich, ohne jedoch zum vollständigen Bruch zu führen. Der Bruchquerschnitt der im Einsatz gehärteten Stäbe zeigt ein sehr feinkörniges Gefüge, welches am Rande pulverförmiges Aussehen erhält. Die Stärke der harten Schicht beträgt etwa $1^1/_2$ mm nach zwölfstündiger Härtung bei etwa 880° C. Aus Nickel-Einsatzmaterial werden zweckmäßig hergestellt bei Wagenkonstruktionen ohne Kugellager — aber mit gehärteten Laufflächen —: Hinterachsen, Vorderachsschenkel, Transmissionswellen, Achsen des Wechselgetriebes, außerdem

Kolbenstangen (mit Oberflächenhärtung), Zapfen und Steuerungsteile, welche teilweise zu härten sind, Wechselräder, wenn sie mit der Achse in einem Stück geschmiedet und die Zähne gehärtet werden. Doch eignet sich dieser Stahl aber auch für alle beliebigen Schmiedestücke, welche nicht gehärtet werden, von welchen aber eine ungewöhnliche Zähigkeit verlangt wird.

Der Spezialfederstahl findet seine vorzügliche Verwendung für Federn, die sehr hoch beansprucht werden. Aus diesem Material hergestellte Federn lassen, ohne eine bleibende Durchbiegung zu erleiden, eine außerordentlich hohe Belastung zu; sie können deshalb leichter gehalten werden als solche aus gewöhnlichem Martin- oder Tiegelstahl und bieten somit den Vorteil einerseits der größeren Betriebssicherheit, anderseits des leichteren Gewichtes. Ein ungehärtetes Federblatt von 25 × 13 mm Querschnitt ergab 52,0 kg Elastizitätsgrenze, 83,4 kg Bruchfestigkeit, 17,0 % Dehnung und 37,5 % Querschnittsverminderung. Gehärtet hatte derselbe 126,6 kg Elastizitätsgrenze, 140,4 kg Bruchfestigkeit, 7,8 % Dehnung und 41,8 % Querschnittsverminderung. Die Elastizitätsgrenze liegt bei gehärtetem Spezialfederstahl demnach um etwa 30 % höher als bei gehärtetem Martinstahl. Die Biegeprobe eines Federblattes von 90 × 13 mm Querschnitt und 1400 mm Länge ergab bei einer Auflage-Entfernung von 1000 mm und einer Belastung von 1600 kg eine Durchbiegung von 109 mm. Nach der Entlastung war die bleibende Durchbiegung gleich 0 mm. Erst bei 1800 kg Belastung trat eine bleibende Durchbiegung von ½ mm ein. Bei Verringerung der Auflage-Entfernung auf 400 mm trat der Bruch bei 7500 kg Belastung und 116 mm Gesamtdurchbiegung ein. Die Bruchfläche dieses Materials zeigte ein sehr zähes Gefüge mit ausgesprochener Längsfaser. Für Federn aus diesem Spezialstahl wird garantiert, daß sie bei 130 kg Faserspannung keine bleibende Durchbiegung erleiden. Bei einem Blatt von 90 × 13 mm entspricht dies z. B. bei 600 mm Auflage-Entfernung einer Belastung von 2200 kg, bei 1000 mm Auflage-Entfernung einer Belastung von 1320 kg.

Abbildung 3.

An die vorgenannten Spezialstähle schloß sich die Ausstellung von gewöhnlichem Nickelstahl, Tiegelstahl und Stahlformguß, welche im Automobilbau zu folgenden Zwecken Verwendung finden:

Nickelstahl dient außer den vorstehend aufgeführten Spezialsorten in besonderen Zusammensetzungen noch zur Herstellung einzelner Teile, wie Ventile, Teile an Zündvorrichtungen und dergleichen mehr. Aus diesen Marken hergestellte Teile besitzen bei hoher Bruch- und Betriebssicherheit größtmögliche Wärmebeständigkeit.

Abbildung 4.

Aus Tiegelstahl werden im Automobilbau hauptsächlich solche Teile hergestellt, welche einen großen Flächendruck auszuhalten haben, z. B. Kugellager, Kugeln usw. Beim Härten (ohne Einsatz) erhält er eine ziemlich tiefgehende harte Schicht, bleibt im Innern aber noch zähe genug, um Stöße ohne Bruchgefahr ertragen zu können.

Für Teile, deren Herstellung durch Schmieden nicht möglich oder zu teuer sein würde, empfiehlt sich die Verwendung von Stahlformguß, welcher für die in Frage kommenden Zwecke (Laufräder an Lastwagen, Zahnräder, Kettenkränze, Bremsscheiben usw.) in der Regel in mittlerer Härte mit etwa 55 bis 60 kg Festigkeit bei mindestens 15 % Dehnung geliefert wird.

Abbildung 5.

Abbildung 3, 4 und 5 geben einige der ausgestellten Deformationsproben wieder. Abbildung 3 stellt eine Kurbelachse aus Spezialnickelstahl dar, welche unter der hydraulischen Presse bis zur Berührung der Kurbelblätter zusammengebogen wurde; nach der Entlastung federten die Kurbelblätter in die in der Abbildung gezeigte Lage zurück. Abbildung 4 gibt eine Kreuzwelle aus Nickeleinsatzmaterial, welche tief eingekerbt und dann unter dem Dampfhammer zusammengeschlagen wurde. Abbild. 5 zeigt einen Querträger aus Spezialstahl, der

unter dem Dampfhammer in der Mitte zusammengeschlagen und dann zusammengebogen wurde.

Von der vorzüglichen Materialproben-Ausstellung der Werkzeug-Gußstahlfabrik von Felix Bischoff in Duisburg verdienen die folgenden Deformationsproben noch besonders hervorgehoben zu werden:

Abbildung 6.

Ein quadratischer Stab von 40 × 40 mm Querschnitt wurde um 180° kalt gebogen, so daß die Schenkel fest aufeinanderlagen, ohne daß sich in der Biegung irgend ein Anriß zeigte. Ein Stück Flacheisen (Abbild. 6) von 35 × 12 mm ist in derselben Weise fünfmal gebogen und mit dem Dampfhammer, ohne im geringsten Schaden zu nehmen, fest aufeinandergeschlagen.

Von weiteren zwei Biege- und Torsionsproben ist die eine aus einem Stab von 35 × 15 mm Querschnitt an einem Ende um 180° zusammengeschlagen und zur Spirale gewunden; die zweite aus einem Stück zu einem endlosen Ring von etwa 300 mm Durchmesser und 15 mm Stärke ausgeschmiedet, der Ring zu einem Stab zusammengedrückt und dieser zur Spirale gewunden.

Abbildung 7.

Ein Blech von 3 bis 4 mm Stärke ist zu einem Rohr von etwa 50 mm Durchmesser gebogen, das Rohr flach zusammengepreßt und in der zusammengedrückten Stelle wiederum um 180° gebogen, ohne daß ein Anriß erfolgte.

Durch ganz hervorragende Zähigkeit und Elastizität zeichnet sich ferner der Stab (Abbildung 7) von 40 × 13 mm Querschnitt aus, der zunächst zur Spirale gewunden, dann auf je ein Drittel der Länge zweimal um 180° gebogen und unter einem schweren Dampfhammer derartig ineinandergeschlagen ist, daß die Kanten der Spirale tief ineinandergedrungen sind.

Von zwei Knoten (Abbildung 8 und 9) aus Rundstahl von 7 bezw. 15 mm Durchmesser ist der letztere laut Zeugnis der Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft in kaltem Zustande aus einer Schlinge von etwa 400 mm Durchmesser auf einer Kettenprobiermaschine mit einem Kraftaufwand von 16 409 kg, das ist etwa 93 kg pro qmm, zusammengezogen. Daß alle diese Arbeiten in kaltem Zustande vorgenommen sind, zeigt das auch an den unzugänglich gewordenen Stellen blanke Material.

Abb. 8.

Abbild. 9.

Eigenartig sind dann noch Brüche von gehärtetem Einsatzmaterial, bei welchen sich die gehärtete etwa 1 1/2 mm tiefe Einsatzschicht scharf von dem feinkörnig und zähe gebliebenen Kern abhebt. Über die Festigkeitseigenschaften dieser mit dem Namen „Autostahl“ bezeichneten Stahlsorte werden unter Vorlegung der Zerreißproben von 30 × 10 mm Querschnitt und 200 mm Länge zwischen den Körnern folgende Angaben gemacht:

75	kg	Festigkeit	22	%	Dehnung
110	„	„	12,8	„	„
110,3	„	„	12,7	„	„
171	„	„	5	„	„
189	„	„	3,7	„	„

Die ersten dieser drei Zahlenpaare beziehen sich auf geglühten, bearbeitungsfähigen Chrom-Nickelstahl, die beiden letzteren entsprechen demselben Material, nachdem es in Öl gehärtet und nicht mehr bearbeitungsfähig ist. Zerreißproben von reinen Nickelstahllegierungen ergaben bei:

16 %	Nickelgehalt	68,1	kg	Festigkeit	41	%	Dehnung
16 „	„	67,4	„	„	44	„	„
16 „	„	78	„	„	46	„	„
25 „	„	63,7	„	„	32,5	„	„

Die Firma liefert den Stahl in verschiedenen, dem Verwendungszweck und den Ansprüchen der Verbraucher angepaßten Legierungen und Härten für Achsen, Wellen, Zahnräder und sonstige kraftübertragende Teile mit oder ohne Einsatzhärtung, für Bleche und aus Blech gepreßte Rahmenteile, auch nicht oxydierend für Ventile und blank zu haltende Teile in Stangen und Blöcken, vorgeschmiedet und bearbeitet, wie sie denn auch als Muster hierfür vorgeschrubbte Radscheiben, vorgeschrubbte und fertige gekröpfte Wellen mit zur Ausstellung gebracht hat.

Neben diesem dem Automobilbau im besonderen dienenden Material hatte das Werk noch, als für die Bearbeitung erforderlich, seinen Werkzeugstahl reiner Kohlenstoffhärtung wie auch in Legierungen mit Chrom, Nickel, Wolfram, Molybdän — worunter der Schnelldrehstahl als besondere Spezialität zu erwähnen ist — in Brüchen ungehärtet und gehärtet ausgestellt.

Digitized by Google

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Über die Einführung der Segerskala für die Messung hoher Temperaturen.*

Unter dem 28. März 1904 hat der „Zentralverband deutscher Industrieller" ein Rundschreiben versendet mit dem Zwecke, die offizielle Einführung der Segerskala zu bewirken. Ich halte es für meine Pflicht, öffentlich darauf hinzuweisen, daß dieses Schriftstück verschiedene Unrichtigkeiten enthält.

Der Verfasser behauptet, daß „die Anwendung der Celsiusskala nach oben hin eine Grenze habe". In der Tat definiert man die Celsiusskala zunächst für das Temperaturintervall 0 bis 100°. Somit hätte die Anwendung der Celsiusskala auf Temperaturen oberhalb des Siedepunktes des Wassers keinen Sinn. Es ist aber leicht einzusehen, daß die Verlängerung der Skala über 100° hinaus, solange die Ausdehnung des Quecksilbers gleichmäßig bleibt, ohne weiteres gestattet ist. Bestimmt man nun mit Hilfe eines Celsiusthermometers die Ausdehnung der Luft für 1° C., so ist ebenso leicht einzusehen, daß man mit Hilfe eines Luftthermometers die Celsiusskala so weit erweitern kann, als die zu Gebote stehenden Gefäßmaterialien die Luft nicht diffundieren lassen, oder durch ihre Erweichung in der Glut die Messungen unbrauchbar machen. Mißt man endlich das Anwachsen der EMK eines Thermoelementes bei 1° C., so kann bei Wahl geeigneter Materialien dadurch die obere der Celsiusskala bis auf 1600° etwa hinausgeschoben werden und so fort. Von einer oberen Grenze der Celsiusskala zu sprechen, hat also keinen Sinn.

Der Verfasser behauptet sodann, daß „von Rotglut an die Zahlenangaben in Celsiusgraden nicht mehr zuverlässig" seien, und begründet seine Behauptung mit der Unvollkommenheit der Pyrometer. Die logische Folge wäre also nicht, daß die Celsiusskala unzuverlässig wäre, sondern die Pyrometer. Hierüber weiteres unten. Die „optischen Pyrometer seien nur geeignet, die Temperatur während eines Augenblicks zu messen, während die dauernde in dem betreffenden Raume herrschende Temperatur hiervon wesentlich verschieden sein könne". Was versteht der Hr. Verfasser unter der „dauernd herrschenden Temperatur"? Jede Temperaturangabe gilt nur für einen bestimmten Ort eines Ofens und eine bestimmte Zeit. Ist die Temperatur an allen Stellen des Ofens und auf längere Zeit dieselbe, so spricht man von gleichmäßiger Temperatur. Daß eine gleichmäßige Temperatur in der Praxis nicht erreicht werden kann, wird jeder bestätigen. Somit ist die Temperatur eines Ofens ein Durchschnittswert aus entweder an verschiedenen Stellen oder zu verschiedenen Zeiten angestellten Beobachtungen.

Nehmen wir jetzt weiter an, daß die Segerkegel in der Tat zur Bezeichnung hoher Hitzegrade geeignet seien, so läge nach den obigen Darlegungen über die Erweiterung der Celsiusskala gar kein Grund vor, daß nicht auch die Segerkegel statt mit einer Nummer durch eine Gradzahl in C. unterschieden würden. Offenbar wäre dies der einfachste Weg für diejenigen Firmen, welche noch Segerkegel benutzen, ihre Temperaturangaben in der Celsiusskala zu geben. Dieser Schwierigkeit wäre also leicht abgeholfen. Sollen aber die Segerkegel als Grundlage für die Messung hoher Temperaturen dienen, so muß man unbedingt verlangen, daß ihre Beschaffenheit derartig ist, daß sie von der Behörde geprüft und geeicht werden können. Warum ist das bisher nicht geschehen? Hier scheint doch ein Grund vorzuliegen, daß die Segerkegel nicht als Grundlage der Temperaturskala dienen können, denn sonst würde Hr. Cramer sich diese Gelegenheit sicherlich nicht haben entgehen lassen. Hierzu das Wort zu nehmen wäre Sache der Technisch-Physikalischen Reichsanstalt. Die Einführung in die Wissenschaft ist völlig ausgeschlossen und es bedeutete einen gewaltigen Rückschritt, wenn diese Skala von seiten der Industrie anerkannt würde. Ich betone nochmals: der einfachste Weg wäre der, die Segerkegel in Celsiusgraden zu stempeln.

Was nun die absprechende Beurteilung der optischen Pyrometer anbetrifft, so ist da zu bemerken, daß diese im Gegenteil nach dem obigen über die Temperatur eines Ofens Gesagten hervorragend geeignet sind, die Temperaturverhältnisse innerhalb eines Ofens für eine jede Stelle und zu jeder Zeit zu bestimmen. Wenn auch ein augenblicklicher Luftzug eine zu niedrige, und eine vorübergehende Stichflamme eine zu hohe Temperaturangabe bewirken kann, so sind dies Umstände, welche als solche gemeiniglich sofort erkannt werden und die Resultate der Temperaturmessungen nicht trüben können. Im übrigen weiß jeder Fachmann, daß eine vorübergehende Stichflamme ebensogut die Spitze eines Segerkegels zum Schmelzen bringen kann. In diesem Falle würde aber der Fehler mit Hilfe von Segerkegeln nicht zu kontrollieren sein, während eine

* Vgl. „Stahl und Eisen" 1904 Heft 6, S. 366.

Digitized by Google

Kontrollmessung mit dem optischen Pyrometer sofort darüber Aufklärung gibt.

Fassen wir nun das Gesagte zum Schluß noch einmal zusammen, so ergibt sich, daß gar kein Grund besteht, die Einführung der Celsiusskala zu bekämpfen oder etwa letztere durch die Segerskala zu ersetzen; und da die angeführten Überlegungen der zuständigen Behörde sehr wohl bekannt sein dürften, so scheint jeder weitere Schritt in dieser Angelegenheit aussichtslos. *H. Wanner.*

Die Terry-Dampfturbine.

Im Anschluß an den in Heft 13 von „Stahl und Eisen" wiedergegebenen Vortrag des Herrn W. Boveri erlaube ich mir darauf hinzuweisen, daß dem Ingenieur Edward C. Terry in Hartford, Connecticut, U. S. A., auf eine neue Dampfturbine in verschiedenen Staaten Patente erteilt und seitens desselben Patente angemeldet sind. Diese eigenartige Dampfturbine scheint berufen zu sein, vermöge ihrer einfachen Konstruktion bei mindestens gleicher Leistung gegenüber den bestehenden besten Systemen für den Dampfturbinenbau und die Verwendung der Dampfturbinen künftig eine Rolle zu spielen.

Abbildung 1.
Turbinengehäuse.

Abbildung 2.
Herausgenommenes Rad mit Welle.

Die beigefügten Abbildungen veranschaulichen eine Terry-Turbine von 30 P.S. in der Gesamtansicht und Konstruktion.

Die Terry-Dampfturbine ist eine dem Pelton-Wasserrad nachgebildete kombinierte Aktions- und Reaktions-Turbine und führt keine Leiträder. Das Rad ist mit etwa 70 Taschen (Schaufeln) versehen. Abbildung 1 gibt das Turbinengehäuse, Abbild. 2 das herausgenommene Rad mit Welle, Abbild. 3 die zusammengebaute betriebsfähige Dampfturbine wieder. Die Terry-Dampfturbine kann, wie alle Dampfturbinen, mit oder ohne Kondensation arbeiten und macht dabei, wie das so ziemlich allen Dampfturbinen gemeinsam scheint, 2600 bezw. 3000 Umdrehungen in der Minute. Abbild. 4 ist die Außenansicht eines Teils der feststehenden Gegenkammern und benachbarten Teile mit einem ausgebrochenen Querschnittsteile des umgebenden Gehäuses der Taschen; Abbildung 5 eine graphische Darstellung, die so gut wie nur angängig die Dampfbewegung in den Radtaschen und gegenüberstehenden Kammern den Pfeilen nach andeutet und worin die Mondsichelform die Dampfaustrittsöffnung wiedergibt; Abbildung 6 ein Querschnitt eines Rades mit dem angrenzenden Teil des Gehäuses; Abbildung 7 der Querschnitt einer eine andere Befestigungsart zueinander zeigenden Radtasche.

Die Festkammern und Radtaschen bilden, wenn diese Teile genau gegenüberstehen, leicht gebogene, tangential zur Welle eine über die andere stufen-

Abbildung 3. Äußere Ansicht.

Abbildung 4.

Abbildung 5.

weise gelagerte oblonge (ovale) bezw. doppel-**U**-förmige Schachteln ⊂⊃. Die Schaufeln bestehen aus Stahlblech, welche in der Mitte an der Schnittkante etwas verkröpft sind, was zur Versteifung

Abbildung 6.

und Verstärkung und Dampfzirkulations-Führung mit beiträgt.

Das eigentliche Rad besteht aus Welle, Nabe und zwei Seitenplatten, welche einerseits im Innern für die Taschenbildung entsprechende Ausschlitzungen und Nuten zur Aufnahme der Schaufelbleche mit ihren zusammen ein Stück bildenden **U**-förmig gebogenen Wänden der Taschen, wonach der Dampf kreiselt, besitzen. Die Konstruktion ist aus den Zeichnungen genügend ersichtlich und dürfte eine weitere Detailbeschreibung nicht nötig scheinen, da auch bei den anderen Konstruktionen davon Abstand genommen ist.

Das Prinzip der Terry-Dampfturbine ist, daß der seitlich in die Festkammer eingeführte, durch

Abbildung 7.

Nadel regulierbare Dampf, wie in Abbildung 5 erläutert, von den Festkammern zu den rotierenden Taschen kontinuierlich in den Momenten der Gegenüberstellung übertretend, expandierend und sich erneuernd eine wirbelnde, an den Wänden entlang kreiselnde, kraftausübende Bewegung macht, bis der Dampf durch die Mondsichel-Öffnung zum Ausströmungskanal entweicht. Das Eigentümliche dabei ist, daß der eintretende Frischdampf ständig den ausgenutzten oder mehr oder weniger an Energie

Digitized by Google

nachlassenden Dampf nötigt, das Kreiseln und Wirbeln von Kammer zur Tasche, von Tasche zur Kammer mitzumachen und in der Tat somit eine vollständige Dampfausnutzung stattfindet. Man sollte es kaum für möglich halten, daß bei der großen Umdrehungsgeschwindigkeit ein Übertritt des Dampfes auf diese Weise und sich ständig wiederholend möglich wäre — aber es ist so.

Die 30 P.S.-Terry-Dampfturbine hat etwa 600 mm Durchmesser, besitzt drei Düsen, und für jede dieser Düsen ist eine Gruppe von vier Taschen (Kammer) vorgesehen. Dasselbe Modell kann, wenn entsprechend mehr Düsen zur Anwendung gebracht, zu einer 100 P.S.-Dampfturbine benutzt werden. Größere Kräfte werden z. B. erstens durch Vergrößerung des Rades bei gleicher Taschenzahl, zweitens durch Verbreiterung der Taschen selbst, drittens durch Zwei-Seitenschaufelräder und Gruppierung von mehreren Seite an Seite auf einer Welle angeordneten Rädern erzielt. Zum Beispiel werden mit einem Rad von 1830 mm Durchmesser mit 240 mm breiten Taschen an beiden Seiten 2400 P.S. bei 1000 Umdrehungen in der Minute erreicht; um etwa 5000 P.S. zu erreichen, werden zwei solcher Räder auf einer Welle angewendet. Um weniger als 1000 Umdrehungen i. d. Minute zu erzielen, wird ebenfalls zum bekannten Druckstufen-System mit zwei oder mehreren Rädern auf ein und derselben Welle gegriffen, wobei z. B. das erste Rad den Druck von 150—60 lbs. und das zweite Rad denselben von 60 lbs. abwärts bis zum Atmosphärendruck im Separat-Dampfgehäuse ausnutzt. Auf diese Weise wird die Geschwindigkeit bis auf etwa 650 Umdrehungen i. d. Minute heruntergebracht, ohne damit eine weitere Herabsetzung auszuschließen. Bei der zweiseitigen Umsteuerungs-Terry-Dampfturbine sind die Taschen des Rades an den beiden Seiten zueinander in entgegengesetzter Richtung angeordnet und wird mit Wechselventilen gesteuert.

O. Klatte-Düsseldorf.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Bestimmung des Vanadiums in Stahl, Eisen und Erzen.

Außer den in dieser Zeitschrift bereits angegebenen Verfahren von Williams,* Trüchot** und Corminboeuf*** sind in neuester Zeit wieder einige Verfahren bekannt geworden. Die meist übliche Methode zur Vanadiumbestimmung im Stahl ist die von Blair†: Man löst in Salpetersäure, glüht die Nitrate und verschmilzt die entstandenen Oxyde mit Soda und Salpeter. Aus der mit Wasser aufgenommenen Schmelze fällt man Aluminium mit Soda, wobei immer etwas Vanadium mitgerissen wird; im Filtrat schlägt man Vanadium, Chrom, Wolfram als Quecksilbersalze nieder, zersetzt den Niederschlag durch Erhitzen und führt die Vanadinsäure durch Schmelzen mit Alkalikarbonat in Vanadat über. Dieses wandelt man in Ammonmetavanadat um und glüht zu reinem V_2O_5. Die Methode ist umständlich und fehlerhaft. Arnold†† empfiehlt nun, 5 g des gepulverten Stahls im Nickeltiegel mit 25 bis 30 g Natriumsuperoxyd aufzuschließen und in der Schmelze den Vanadiumgehalt nach Blair zu bestimmen. P. Nicolardot††† will das Metall unter Luftabschluß in ganz verdünnter Salzsäure lösen, wobei das Vanadium unangegriffen als Rückstand hinterbleiben soll. Den Rückstand trennt man dann von Graphit und Silizium, oxydiert, glüht und wägt als V_2O_5. Das Verfahren ist ganz ungenau, weil ein Teil des Vanadiums in Lösung geht. Carnot hat angegeben, das Vanadium als Pentasulfid zu fällen, welches in Sulfhydraten löslich ist. Eine neue Titrationsmethode mit Permanganat nach vorheriger Reduktion der Vanadinsäure mit Salzsäure gibt Em. Campagne an und benutzt diese Methode auch zur Vanadiumbestimmung in Eisenmaterial und andern Legierungen. Der chemische Vorgang ist folgender:

$$V_2O_5 + 6\,HCl = V_2O_2Cl_4 + 3\,H_2O + Cl_2$$

$$V_2O_2Cl_4 + 2\,H_2SO_4 = V_2O_2(SO_4) + 4\,HCl$$

$$5\,V_2O_2(SO_4)_2 + 2\,KMnO_4 + 8\,H_2SO_4 = 5\,V_2O_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 2\,MnSO_4$$

1 cc $^1/_{50}$ $KMnO_4$ = 0,00512 g Vanadium. Der Permanganat-Eisen-Titer mal 0,9143 = Vanadium. Zur Ausführung der Methode löst man 5 g Stahl-Drehspäne mit 60 cc Salpetersäure (1,20), gibt aber erst etwas Wasser in den Kolben und setzt die Säure portionsweise zu, kühlt event. noch den Kolben. Man dampft dann zur Trockne, bis keine roten Dämpfe mehr auftreten; die Oxyde löst man nach dem Abkühlen in 50 bis 60 cc Salzsäure, wobei sich Chlor entwickelt, schließlich engt man die Lösung auf 40 cc ein. Die abgekühlte Lösung wird nun nach dem Rotheschen Verfahren ausgeschüttelt (am besten in einem von Carnot angegebenen Apparate: oben und unten

* „Stahl und Eisen" 1902, Heft 19, 1066.
** „Stahl und Eisen" 1903, Heft 21, 1203.
*** „Stahl und Eisen" 1903, Heft 21, 1204.
† „Chem. Analysis of iron".
†† „Electrochemist and Metallurg.", März 1902.
††† „Berichte" 1903, 36, 3169.

mit Hahn verschlossener Zylinder, der oben noch ein kugeliges Gefäß trägt). Man verdünnt die Lösung mit Salzsäure (1,12) auf 60 cc, bringt diese in den Schüttelzylinder und läßt dann 100 cc Äther nachfließen; man schüttelt, kühlt, und trennt die Schichten. Die wässrige Lösung ist meist schön grün, selten bräunlich; sie wird auf ein kleines Volumen eingedampft, der Rückstand in 50 cc Salzsäure aufgenommen, wieder eingeengt, aufgenommen und wieder verdampft, wodurch alles Vanadium in $VO Cl_3$ verwandelt ist. Der Rückstand wird mit 5 cc konzentrierter Schwefelsäure aufgenommen, auf dem Sandbade bis zum Auftreten von Schwefelsäuredämpfen verdampft, abgekühlt und mit 250 bis 300 cc warmem Wasser aufgenommen. Sind größere Kieselsäuremengen vorhanden, so muß filtriert werden. Die Titration geschieht bei 60°, der Endpunkt ist scharf erkennbar, die Rotfärbung von 3 bis 4 Tropfen Permanganat muß ½ Stunde stehen bleiben. Bei Stahl mit mehr als 2 % Vanadium nimmt man nur 2,5 g Einwage, bei Ferrovanadium 1 g, zur Titration verwendet man nur 0,25 g Substanz; bei Material mit mehr als 25 % Vanadium kann man auf die Entfernung des Eisens ganz verzichten, es wird nur der Endpunkt etwas weniger scharf. Bei Eisenerzen löst man mehr als 10 g des Minerals in konzentrierter Salzsäure, verdampft den Überschuß und behandelt mit Äther. Auf die Bestimmung der sonstigen Bestandteile (P, Si, C, Ni, S) übt das Vanadium keinen Einfluß aus. Die Exaktheit der Methode ist befriedigend.

Zur Manganbestimmung in Erzen.

Bei den gewichtsanalytischen Manganbestimmungen ist es bekanntlich ein großer Übelstand, daß das Schwefelmangan nur sehr schwer vom Filter geht. Hierdurch entsteht ein großer Zeitverlust und es können auch bei dem mühsamen Ablösen Verluste entstehen. Es liegt nun ziemlich nahe, daß das Schwefelammonium die Ursache dieses Zusammenbackens und Festklebens am Filter ist. Ich habe mit Erfolg nachstehenden Weg eingeschlagen, um diesen Übelstand zu beseitigen:

Man wäscht das auf dem Filter befindliche Schwefelmangan so lange mit absolutem Alkohol aus, bis alles Schwefelammonium verdrängt ist. Diesen Zeitpunkt erkennt man daran, daß das Filter vollkommen weiß ist, während es vorher vom Schwefelammonium gelb gefärbt war. Um das Auswaschen zu beschleunigen, wird der Trichter bedeckt gehalten, damit sich (infolge der sonst stattfindenden Verdunstung des Alkohols) das Schwefelammonium nicht nach dem Rand des Trichters zieht. Ist das Filter vollkommen weiß, so verdrängt man den Alkohol durch Äther und läßt den Niederschlag an einem warmen Ort stehen; es genügt auch Lufttemperatur. Das Schwefelmangan wird durch diese Behandlung in derselben pulverigen Form wie schwefelsaurer Baryt erhalten und geht auch ebenso leicht vom Filter. Es ist ganz gleichgültig, ob man das Schwefelmangan grün oder fleischfarben gefällt hat; im Alkohol oder Ätherfiltrat habe ich nie Mangan gefunden.

Meine Methode läßt sich wahrscheinlich auch auf alle anderen Schwefelmetalle, die ähnliche Eigenschaften haben und mit Schwefelammonium gefällt sind, anwenden. Die Ursache des Zusammenbackens scheint mir der beim Trocknen des Niederschlags sich aus dem Schwefelammonium abscheidende molekulare Schwefel zu sein. Derselbe geht ohne Zweifel während des Trocknens auch schon bei verhältnismäßig niederer Temperatur in eine Art geschmolzenen Zustand über und backt so einerseits mit dem Schwefelmangan, anderseits mit dem Filter zusammen; bei meiner Methode braucht man aber gar keine höhere Temperatur, da nur Äther zu verdampfen ist.

Die Vorteile sind also folgende: 1. Schnelles Trocknen des Niederschlags, während man sonst, um die unangenehmen Eigenschaften des Niederschlags möglichst zu vermeiden, sehr lange trocknen mußte, ohne den Zweck auch nur annähernd zu erreichen; 2. eine weitere Zeitersparnis beim Ablösen des Niederschlags vom Filter und beim konstant Glühen, und 3. Vermeiden aller mit diesen Arbeiten im Zusammenhang stehenden Fehlerquellen.

Für die Manganbestimmung auf maßanalytischem Wege möchte ich den Vorschlag machen, das Erz vor dem Aufschließen zu glühen, denn so gut wie die Eisenerze enthalten vielleicht auch manche Manganerze organische Substanzen, welche eventuell auf das Ergebnis einen Einfluß ausüben können.

Ein weiterer Vorschlag geht dahin, das Aufschließen mit Flußsäure zu versuchen; es ist dabei gar nicht nötig, diese chemisch rein zu nehmen. Man schließt mit Flußsäure und Schwefelsäure auf, verdampft, löst in Salzsäure und titriert wie gewöhnlich. Die beim Aufschluß zugesetzte Schwefelsäure schadet beim Titrieren nichts. Da man bei dieser Art des Aufschließens wohl immer einen manganfreien Rückstand bezw. gar keinen Rückstand erhalten wird, dürfte die Methode wesentlich schneller sein, was besonders im Betriebe von Vorteil ist. Die Mehrkosten der Flußsäure kommen wohl nicht in Betracht.

Bei der gewichtsanalytischen Methode, bei der die Schwefelsäure wegen der basischen Fällungen vielleicht Störungen hervorrufen könnte, schließt man mit Flußsäure und einer abgemessenen Menge Schwefelsäure auf, fügt dann eine äquivalente Menge Chlorbariumlösung hinzu und verfährt wie gewöhnlich. Auch bei anderen ähnlichen Analysen wird die Verwendung von Flußsäure sich wahrscheinlich als praktisch erweisen. In diesem Falle fluoriert man auf dem Wasserbade, was ebenso schnell geht. *C. B.*

Fritz Schmidt 05.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

(Wir verweisen an dieser Stelle auf den ersten Artikel dieses Heftes: „Angewandte Chemie im Gießereibetriebe“ von Oskar Leyde.)

Stahlformguss und Stahlformgusstechnik.

(Fortsetzung von Seite 782.)

II. Baggermaschinenteile.

Oeking hatte eine Baggerkettentrommel (Tiraß) von 2100 kg Gewicht (Abb. 29) ausgestellt, desgleichen einen Baggereimer im Gewicht von 310 kg bei 25 mm Wandstärke und einen Baggereimerboden von 660 kg Gewicht und 25 mm Wandstärke, um zu zeigen, daß solche Teile zu den Sondergebieten dieser Firma gehören. Die Abnahmevorschriften für Baggereimer lauteten: 44 kg Festigkeit bei 20 % Dehnung. Abbildung 30 zeigt verschiedene Baggerteile, die von der Bergischen Stahlindustrie ausgestellt waren; der Baggereimerboden in der Mitte wiegt 800 kg. Auch Stirnräder für Baggermaschinen sind auf dieser Abbildung zu sehen. Der Hörder Verein hatte ein Baggermaschinenstirnrad von 4,3 m Durchmesser ausgestellt, das unter „Triebwerksteilen“ näher besprochen ist. Baggerkettenteile und Rollen aus Manganstahl, im Tiegel erzeugt, wurden von der Bergischen Stahlindustrie gezeigt, während Krupp-Essen solche aus Hartstahl aus dem Martinofen zur Schau gestellt hatte. Beide Stahlgattungen sind schmiedbar; im übrigen sind die Eigenschaften oben genannt. Die Büchsen der Bergischen Stahlindustrie waren geschmiedet, bei Krupp gegossen, die Bolzen bei beiden geschmiedet. Aus Kruppschem Hartstahl waren ferner erzeugt: die Gelenkkette (Abbildung 31), die Baggerbüchsen (Abbildung 32), die Baggerbolzen (Abbildung 33), die verschiedenen Gegenstände auf Abbildung 34, die Rolle (Abbild. 35) und die Verschleißplatte für eine Baggerpumpe (Abbildung 36). Die Rolle (Abbildung 35) hat bearbeitete Bohrungen. Um diese Bearbeitung zu ermöglichen, werden geschmiedete Büchsen beim Guß eingelegt und umgossen.

613
970
1460

Abbildung 29. Baggerkettentrommel (Oeking).

III. Dynamomaschinen- und Elektromotorenteile.

Abbildung 37 stellt eine Sammlung der verschiedensten Polgehäuse dar, welche die Bergische Stahlindustrie ausgestellt hatte. Das große Polgehäuse in der Mitte ist in Abbildung 38 geometrisch dargestellt. Es gehörte,

Abbildung 30.
Baggerteile, in der Mitte Türasse und ein Eimerboden.
(Bergische Stahlindustrie.)

Abbildung 31. Gelenkkette.
24 kg (Fried. Krupp).

5-12
20-63
20-70

Abbildung 32. Baggerbüchsen.
0,1—1,5 kg pr. Stück (Fried. Krupp).

Abbildung 33. Baggerbolzen geschmiedet. 0,4—7 kg pr. Stück. (Fried. Krupp.)

mit einem Durchmesser von 3,84 m, zu den größten der Ausstellung, bleibt aber hinter den sonst erreichten Größenabmessungen zurück. Abbildung 39 z. B. zeigt ein von den Gelsenkirchener Gußstahlwerken für die Dresdener Kraftzentrale geliefertes Polgehäuse von 6,34 m Durchmesser. Ferner sind dargestellt: in Abbildung 40 ein Magnetrad von 3,2 m Durchmesser (Bochumer Verein), in Abbildung 41 ein Magnetrad von 1,05 m Durchmesser mit 8 Speichen (Gelsenkirchener Gußstahlwerke), in Abbild. 42 Polräder für Dynamomaschinen (Stahlwerk Krieger), in Abbildung 43 ein Dynamogehäuse für die Bahnmotoren der Simplonbahn (Saarbrückener Gußstahlwerke). Die Gutehoffnungshütte hatte ein großes einteiliges Polgehäuse von 3836 mm Durchmesser ausgestellt. Besonders beachtenswert sind die beiden Magneträder von

TRESOR THÜR aus HARTSTAHL

Abbildung 34.
Hartstahlteile, Teile für Zerkleinerungsmaschinen und Bagger, Räder, Bremsbacken usw., Tresortür. (Fried. Krupp.)

Abbildung 35. Rolle für Bagger, mit Büchsen, aus bearbeitbarem Material. 290 kg (Fried. Krupp).

Abbild. 36. Vollständige Verschleißplatte (Hartstahl), 5 Teile, für eine Baggerpumpe. 900 kg. (Fried. Krupp.)

Abbildung 37. Polgehäuse. (Bergische Stahlindustrie.)

den Gelsenkirchener Gußstahlwerken und dem Bochumer Verein. Das außerordentlich weiche Material vor Rissen zu bewahren, ist nicht leicht, namentlich in Anbetracht des großen Durchmessers des Bochumer und der starken Nabe des Gelsenkirchener Magnetrades. Auch das rechtsstehende Rad (Abbild. 42) vom Stahlwerk Krieger bereitet aus demselben Grunde Herstellungsschwierigkeiten.

Leider liegen Herstellungsschwierigkeiten bei den meisten Polgehäusen und Magneträdern auch auf einem andern Gebiete, nämlich dem der Anbringung der verlorenen Köpfe. Auf keinem Gebiete des Stahlformgusses wird von den Konstrukteuren mehr gesündigt als auf diesem. Der Verfasser hat diese Wahrnehmung auf der Aus-

Abbildung 38. Großes Polgehäuse.
10280 kg. (Bergische Stahlindustrie.)

Abbildung 40. Magnetrad. 2800 kg.
(Bochumer Verein.)

Abbildung 39. Zweiteiliges Magnetgestell
für die Dresdener Kraftanlage. 6340 mm Durchm.
20000 kg. (Gelsenkirchener Gußstahlwerke.)

106
1050
190
350
1050
506

Abbildung 41. Magnetrad.
(Gelsenkirchener Gußstahlwerke.)

stellung überall machen können und unter den Kapselmotorgehäusen auch nicht ein Modell gefunden, das den in dieser Hinsicht zu stellenden Anforderungen voll entsprochen hätte. Es muß nämlich der verlorene Kopf nicht nur wirkungsvoll, sondern auch so angebracht werden, daß

Abbildung 42. Polräder für Dynamomaschinen. (Stahlwerk Krieger.)

Abbildung 44. Verlorener Kopf bei einem Polrade.

Abbildung 43. Gehäuse zum Bahnmotor der Simplonbahn. (Saarbrückener Gußstahlwerke.)

Abbildung 45. Walzenständer für ein Panzerplatten-Walzwerk. 54730 kg. (Fried. Krupp.)

Abbildung 46. Kammwalzen, Stirnräder. (Fried. Krupp.)

Abbildung 47. Großer Zahnkranz mit 65 Winkelzähnen, für ein Panzerplatten-Walzwerk. 11515 kg. (Fried. Krupp.)

Digitized by Google

Abbildung 48. Getriebe und Zahnkranz für ein Panzerplatten-Walzwerk.

Getriebe = 1157 Durchm. Zahnkranz = 4092 Durchm.
Gewicht = 5120 kg. Gewicht = 20200 kg.

(Fried. Krupp.)

seine Beseitigung einfach und billig bewerkstelligt werden kann. Bei größeren Polgehäusen und Magneträdern sind solche Mängel ebenfalls zu beobachten, namentlich da, wo die Pole angegossen werden. Die Stahlformgußwerke helfen sich, wo es geht, indem sie die Pole nach dem Mittelpunkt des Kreises zu verlängern und entweder auf jeden einzelnen Pol oder für alle gemeinsam einen verlorenen Kopf im Kreisinnern setzen. Dieses Aushilfsmittel ist aber mit großen Kosten verbunden. Eine Preisaufgabe, die von einem Elektrotechniker und einem Stahlgußfachmann gemeinsam gelöst werden müßte, wäre hier am Platze und läge auch im Interesse der elektrotechnischen Industrie, um so mehr, als gegenwärtig eine große Zahl Firmen im Begriff steht, Formmaschineneinrichtungen für Kapselmotoren zu beschaffen.

Als ein Beispiel, wie wenig oft der Konstrukteur auf den Stahlgießer Rücksicht nimmt, kann das Magnetrad links in Abbild. 42 gelten. Der äußere Umfang des Radkranzes ist nicht kreisrund, sondern stellt ein 24-Eck dar. Da also hier eine Dreharbeit ausgeschlossen war, mußten die verlorenen Köpfe am inneren Umfang, wie Abbildung 44 zeigt, angesetzt werden, anstatt wie punktiert angedeutet, was normal gewesen wäre.

Bei den Kapselmotoren kann man erkennen, wie weit die Gießtechnik vorgeschritten ist. Es waren Wandstärken in sauberstem Guß ausgeführt, wie man es vor wenigen Jahren schwerlich für möglich gehalten hätte.

IV. Stahlformgußstücke für das Hüttenmaschinenwesen.

Zunächst die ausgestellten Walzwerksteile. Es kommen als solche Walzenständer, Walzen, Kammwalzen, Muffen, Spindeln, Einbaustücke und Getriebe für Walzenstraßen in Betracht.

Walzenständer. Abbildung 45 zeigt einen Walzenständer zum Panzerplattenwalzwerk Krupp in Essen, das schwerste Stück der Ausstellung im Gewicht von 54730 kg. Die Gelsenkirchener Gußstahlwerke hatten mit Rücksicht auf Transportschwierigkeiten nur das Modell eines durch Abnahmeattest bescheinigten Walzenständers ausgestellt, dessen Fertiggewicht 43 000 kg und dessen Rohgewicht 60 000 kg betrug. Der von der Gutehoffnungshütte für das Blechwalzwerk Schulz-Knaudt in Essen gegossene Walzenständer wog 32 000 kg. Ein großes Universalwalzwerk der Firma Sack in Rath war mit Stahlformgußstücken der Wittener Gußstahlwerke ausgestattet. Es waren für dasselbe sämtliche Stahlguß- und Schmiedestücke geliefert worden. Die dabei verwendeten Walzenständer aus Stahlguß wogen je 24 520 kg.

Abbildung 49. Konverterring. (Gußstahlwerk Witten.)

Digitized by Google

Abbildung 50. Schmelzkessel und Glühgefäße.
Schmelzkessel 3010 mm l. W., 960 mm hoch, Gewicht 6500 kg.
Glühkiste 2280 × 1280 × 700, Gewicht 3500 kg.
Glühkessel mit Rippen 830 mm l. W., 1335 mm hoch, Gewicht 780 kg.
„ ohne „ 945 „ „ 1200 „ „ „ 1050 „
(Gußstahlwerk Witten.)

Abbildung 51. Verzinkungskessel in Stahlguß.
Länge 1690 mm, Breite 1290 mm, Höhe 1700 mm, Gewicht 17 700 kg.
(Gußstahlwerk Witten.)

Walzen. Die Gelsenkirchener Gußstahlwerke hatten eine Blechwalze von 23 t Gewicht bei 3,5 m Ballenlänge und 950 mm Durchmesser der Walzen ausgestellt, die Saarbrückener Gußstahlwerke ein Trägerwalzenduo, fertig kalibriert, zu 22 und 18 t, und eine Blechwalze von 10 t, die Westfälischen Stahlwerke eine fertig kalibrierte Schienenwalze. Krupp hatte zahlreiche, teils in Essen, teils in Annen gegossene Kaliberwalzen ausgestellt, deren Stückgewichte bis 9760 kg betrugen (vergl. Abbild. 46).

Die schweren, von der Gutehoffnungshütte und dem Bochumer Verein ausgestellten Walzen waren Schmiedeerzeugnisse, aus Blöcken unter der Schmiedepresse hergestellt. Ob die geschmiedete oder gegossene Walze besser ist, wird von den beteiligten Fachleuten verschieden beantwortet. Die Anhänger der geschmiedeten Walzen weisen die Angriffe ab, indem sie die zutage getretenen Mängel geschmiedeter Walzen den früher angewendeten Dampfhämmern zur Last legen und auf die Fortschritte der Schmiedepresse verweisen. Anderseits nehmen die für Walzenguß gut eingerichteten Stahlformgußwerke besondere Erfahrungen in Anspruch, die unerläßlich sind. Nach Mitteilungen der Saarbrückener Gußstahlwerke hat sich eine Festigkeit von 55 kg am besten für Walzen bewährt. Es entspricht dies etwa 0,45 % Kohlenstoff. Einige Besteller schreiben 0,5 % Kohlenstoff vor. Die Walzen werden geglüht, es soll dies aber nicht in jedem Fall erforderlich sein.

Kammwalzen waren sehr zahlreich und in mustergültiger Ausführung vertreten. Es ist dies erklärlich, denn eine tadellose Kammwalze ist allein schon ein Beweis für die technische Leistungsfähigkeit eines Stahlformgußwerkes. Abbildung 46 zeigt Kammwalzen, Walzen und Stirnräder von Krupp in Essen; sie läßt die Reinheit und Sauberkeit der Zahnformen erkennen. Die Schwere der abgebildeten Kammwalzen schwankt zwischen 330 kg und 4950 kg Stückgewicht. Außerdem zeigte das Annener Werk von Krupp eine Kammwalze von 1330 mm

Abbildung 52. Bleischmelzkessel.
(Gelsenkirchener Gußstahlwerke.)

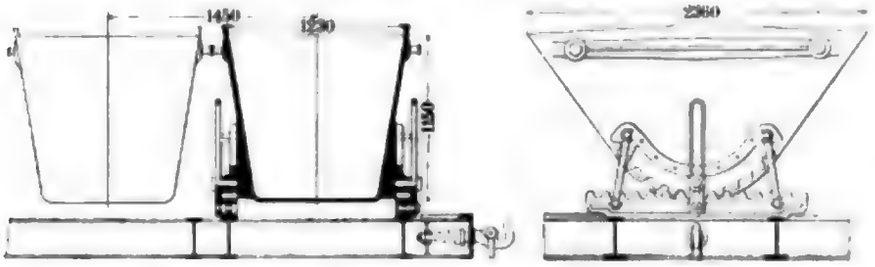


Abbildung 53. Schlackenmulde für Hochofenschlacke.
(Gelsenkirchener Gußstahlwerke.)

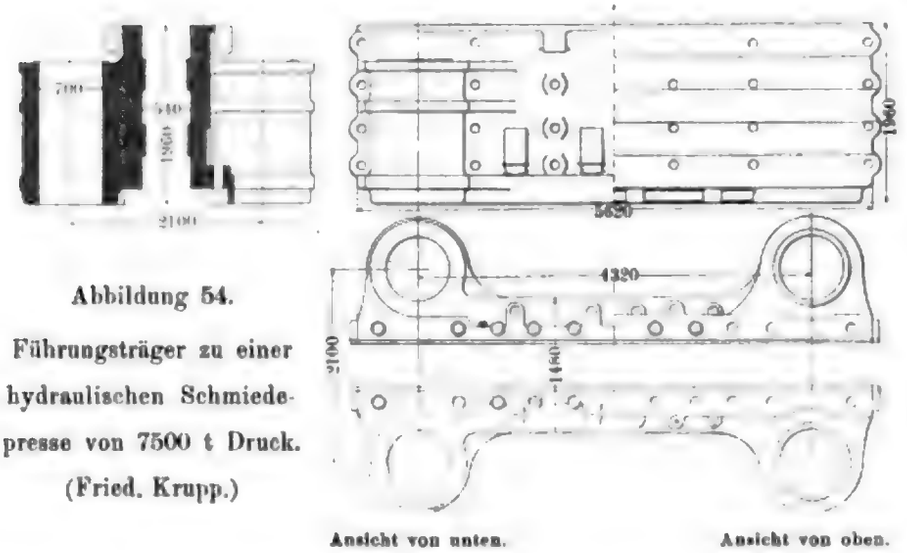


Abbildung 54.
Führungsträger zu einer hydraulischen Schmiedepresse von 7500 t Druck.
(Fried. Krupp.)

Ansicht von unten. Ansicht von oben.

Durchmesser und 16 450 kg Gewicht, die schwerste Kammwalze der Ausstellung. Die Wittener Gußstahlwerke hatten u. a. eine Kammwalze von 8600 kg ausgestellt, die Gelsenkirchener Gußstahlwerke ein Kammwalzenpaar von zusammen 25 000 kg Gewicht, nächst den Kruppschen die schwersten der Ausstellung. Auch diese schweren Kammwalzen waren sehr gut gelungen. Dieselbe Firma zeigte an einer kleineren ungeputzten Kammwalze, daß die Formmasse ganz lose saß, die Putzarbeit also billig zu bewerkstelligen war, was bei Kammwalzen sehr wichtig und nur dadurch zu erreichen ist, daß die Masse gut ausgewählt und aufbereitet wird. Oeking hatte eine hohle Kammwalze von 2800 kg mit Spindel nach Daelenscher Anordnung ausgestellt.

Muffen, Spindeln und Einbaustücke waren nur von der Charlottenhütte in Niederschelden und von Oeking & Co. in einigen Stücken ausgestellt. Eine Spindel bei Oeking wog 3480 kg.

Getriebe für Reversierwalzwerke. Abbild. 47 zeigt Getriebe und Zahnkranz für ein Panzerplattenwalzwerk von Krupp in Essen. Zahnräder für den Antrieb von Reversierwalzwerken brachten die Wittener Gußstahlwerke und die Saarbrückener Gußstahlwerke, erstere ein Zahnrad von 4200 mm Durchmesser, 500 mm Breite und 25 420 kg Gewicht für ein Grobblechwalzwerk, letztere ein Zahnrad von 3000 mm Durchmesser, 1000 mm Breite und 18 t Gewicht für eine Walzen-

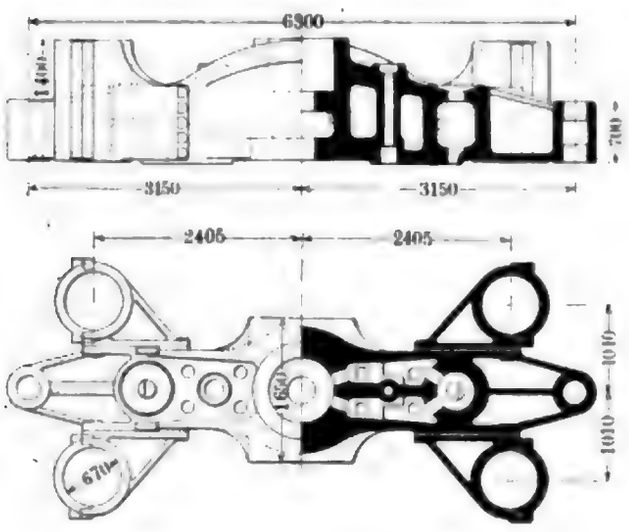


Abbildung 55. Bewegliches Querhaupt für eine Presse.
Gewicht des Mittelstückes 38 500 kg.
Gewicht eines Auges 15 000 kg.
(Haniel & Lueg.)

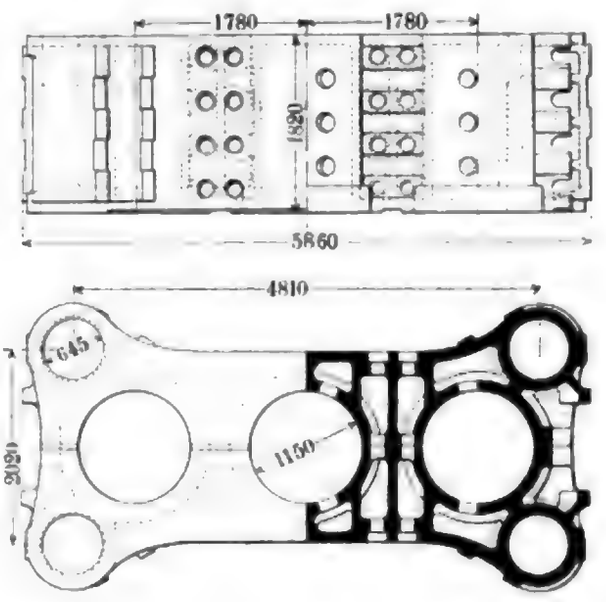


Abbildung 56. Festes Querhaupt für eine Presse aus zwei Stück bestehend.
Gewicht 86 300 kg. (Haniel & Lueg.)

500
900
650
3900
2200
2200
1200
1800
920
920

Abbildung 57. Führungsstück zu einer hydraulischen Kümpelpresse von 750 t Druck. Gewicht 28000 kg. (Gutehoffnungshütte.)

zugmaschine von 5000 P. S. der de Wendelschen Hüttenwerke. Das letztgenannte Rad bietet wegen seiner großen Breite Ausführungsschwierigkeiten, obwohl auch Breiten bis 1200 mm von derselben Firma ausgeführt worden sind. Das Wittener Rad (hervorragend sauber ausgeführt) hatte 8, das Saarbrückener 6 Arme. In beiden Fällen war das bekannte I-Profil der Arme beibehalten. Der Guß dieser großen Räder kann nur unter peinlich genauer Regelung der Abkühlungsgeschwindigkeit bei Kranz, Armen und Nabe stattgefunden haben, da sie einteilig sind. Die Festigkeit des Saarbrückener Rades beträgt 45,6 kg bei 26,5 % Dehnung. Abbildung 48 zeigt Getriebe und Zahnkranz für ein Panzerplattenwalzwerk von Krupp.

Konverterteile. Ein von den Bochumer Gußstahlwerken aus einem Stück hergestellter Konverterring von 3960 mm Durchmesser mit angesetzten Zapfen ist schon in „Stahl und Eisen“ 1902 S. 889 gebracht worden. Einen ähnlichen Konverterring im Gewicht von 18750 kg hatte Krupp ausgestellt. Der Hörder Verein brachte eine andere Konstruktion und zwar einen vierteiligen Ring für einen 18 t-Konverter im Gewicht von 18500 kg. Um die Konstruktion zu zeigen, ist in Abbild. 49 ein Konverterring der Wittener Gußstahlwerke wiedergegeben, obwohl das Werk einen solchen nicht ausgestellt hatte. Der Hörder Verein hatte außerdem einen Konverterwindkasten im Gewicht von 3200 kg zur Schau gestellt.

Abbild. 50 und 51 zeigen Glühtöpfe, Glühkisten, Bleischmelz- und Verzinkungskessel der Wittener Gußstahlwerke. Eine Zeichnung über dem ausgestellten Verzinkungskessel, dessen Abmessungen 6500 × 900 × 1750 mm betrugen, stellte einen Schmelzkessel dar, der 328 Chargen durchgemacht hatte. Ein anderer Kessel hatte nach einer Katalogangabe die Form eines Zuckerhutes angenommen, nachdem 10600 t Blei darin geschmolzen waren, war aber immer noch betriebsfähig. Als höchste Haltbarkeitsziffer vermerkt diese Stahlgußfirma 438 Chargen. Abbild. 52 zeigt einen Bleischmelzkessel der Gelsenkirchener Gußstahlwerke. Diese Firma hatte einen Schmelzkessel, roh von der Formmasse gereinigt, mit verlorenem Kopf auf dem Scheitelpunkt der Wölbfläche ausgestellt. Auch dieses Werk hat bezüglich der Haltbarkeit sehr günstige Erfahrungen gemacht.

Schlackentransport. Abbild. 53 gibt einen Schlackenkippwagen der Gelsenkirchener Gußstahlwerke wieder. Die Radsätze und Lager sind in der Abbildung fortgelassen. Diese für Schmalspurbahnbetrieb eingerichteten Schlackenwagen entsprechen den Ansichten und Wünschen einiger oberschlesischer und russisch-polnischer Werke. Die großen Mulden aus Stahlguß sind bei der dünnen Wandstärke ein Zeugnis der Leistungsfähigkeit des Werkes. Im Westen Deutschlands hat sich der zuerst in dem Hochofenwerk Esch, Rote Erde, eingeführte amerikanische Schlackenwagen sehr schnell verbreitet. Ein großer Teil des Verdienstes an dieser

Abbildung 58. Preßzylinder. Gewicht roh = 47195 kg. (Fried. Krupp.)

Digitized by Google

schnellen Verbreitung gebührt der Jünkerather Gewerkschaft in Jünkerath-Rheinland, die auf der Ausstellung leider nur durch einen allerdings für Hüttenleute außerordentlich interessanten Katalog vertreten war. Die großen Schlackenwagen der Hochofenwerke wären ohne Stahlformgußteile gar nicht denkbar.

Schmiedepressen (Preßzylinder siehe unter Pumpen). Da die Ausstellung in bezug auf solche Teile versagte, mögen die Abbild. 54 bis 58 zur Ergänzung dienen; die wichtigsten Angaben sind darunter vermerkt. — Einen Düsenstock aus Stahlformguß hatten die Gelsenkirchener Gußstahlwerke ausgestellt. (Fortsetzung folgt.)

Der Arbeitgeberverband für den Bezirk der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“

ist am 2. Juli d. J. endgültig errichtet worden. Die Satzungen lauten, wie folgt:

Name, Bezirk und Sitz.

§ 1. Unter dem Namen „Arbeitgeberverband für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ ist ein Verband begründet worden, der in Düsseldorf seinen Sitz hat und die Bezirke von Rheinland (jedoch mit Ausschluß des Saar- und Moselgebietes), von Westfalen, Nassau und Luxemburg umfaßt. Der Verband schließt sich der Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände in Berlin an.

Zweck.

§ 2. Der Verband hat zum Zweck:

a) friedliche und freundliche Beziehungen zwischen den Verbandsmitgliedern und ihren Arbeitern herbeizuführen und zu bewahren;

b) unberechtigte Anforderungen der Arbeitnehmer gegen ihre Arbeitgeber zurückzuweisen und den Verbandsmitgliedern bei den infolge dieser Zurückweisung etwa entstehenden Arbeiterbewegungen Unterstützung und Schutz zu gewähren;

c) Arbeitswillige gegen Anfeindungen zu schützen;

d) nach Bedürfnis Arbeitsnachweise einzurichten und zu unterhalten;

e) auf die Einführung der Streikklausel in den Verträgen der Verbandsmitglieder hinzuwirken;

f) den Rechtsschutz der Verbandsmitglieder in Angelegenheiten von allgemeiner Bedeutung zu übernehmen.

Mitgliedschaft.

§ 3. Mitglied des Verbandes kann jede eisen- und stahlindustrielle Firma werden, die im Verbandsgebiet ihren Sitz oder einen Betrieb hat.

Derjenige, der seine Aufnahme beantragt, hat sich gleichzeitig schriftlich zu verpflichten, den Satzungen und den gemäß den Satzungen ergehenden Ersuchen der Verbandsorgane Folge zu leisten. Die Aufnahme erfolgt durch den Vorstand.

§ 4. Der Austritt steht jedem Mitgliede nach vorheriger sechsmonatlicher Aufkündigung frei. Auch nach erfolgter Kündigung ist jedes Mitglied verbunden, den Satzungen und den Beschlüssen der Verbandsorgane bis zu seinem wirklich erfolgten Austritt Folge zu leisten. Ist zur Zeit des Austritts bei einem Mitgliede des Verbandes ein Ausstand oder sonst eine Arbeiterbewegung im Gange, hinsichtlich deren der Verband in Tätigkeit getreten ist, so darf der Austritt erst 14 Tage nach der Beendigung der Unterstützungsaktion des Verbandes erfolgen.

Der Ausschluß eines Mitgliedes kann durch Beschluß des Ausschusses erfolgen, wenn das Mitglied die Verbandszwecke gröblich schädigt, wenn es sich weigert, den Satzungen oder den gemäß den Satzungen an ihn ergehenden Ersuchen der Verbandsorgane zu folgen, oder wenn es, trotz Aufforderung, sich weigert, die auf ihn entfallenden Beiträge zu zahlen. Zu dem Beschlusse auf Ausschließung eines Mitgliedes ist zwei Drittel Mehrheit der Anwesenden erforderlich.

Organisation.

§ 5. Der Vorstand besteht aus höchstens 7 Personen, die die Ämter des Vorstandes, darunter die des ersten und zweiten Vorsitzenden, unter sich verteilen.

Er wird von der Hauptversammlung auf je drei Jahre gewählt, derart, daß in jedem Jahre nach dem Dienstalter ein Drittel ausscheidet. In dem ersten und zweiten Jahre bestimmt das Los die Ausscheidenden. Der Vorstand ist beschlußfähig, wenn sämtliche Mitglieder geladen sind und mindestens die Hälfte anwesend ist. Die Beschlüsse des Vorstandes werden mit einfacher Stimmenmehrheit gefaßt; bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden.

Urkunden, die den Verband verpflichten sollen, müssen von zwei Vorstandsmitgliedern, oder einem

Digitized by Google

Vorstandsmitgliede und dem Geschäftsführer vollzogen sein.

Die Beschlüsse des Vorstandes sind zu protokollieren. Wenn die Zahl der Mitglieder des Vorstandes unter 5 sinkt, ist Zuwahl bis zum Zeitpunkt der nächsten ordentlichen Generalversammlung zulässig.

Die Mitglieder des Vorstandes verwalten ihr Amt unentgeltlich; bare Auslagen werden ihnen erstattet.

Dem Vorstand steht die Vertretung des Verbandes in allen seinen Rechten und Verbindlichkeiten, die Ausführung der Beschlüsse der Hauptversammlung und des Ausschusses sowie die Verwaltung der Verbandsangelegenheiten zu.

§ 6. Geschäftsführer. Der Verband bestellt einen Geschäftsführer, der auf Vorschlag des Vorstandes von der Hauptversammlung gewählt wird. Der Geschäftsführer erhält Besoldung. Er hat die Geschäfte des Verbandes nach Maßgabe der Beschlüsse der Verbandsorgane und in Übereinstimmung mit dem Vorsitzenden zu führen und nach Möglichkeit die Interessen des Verbandes und aller Mitglieder, deren Vertrauensmann er ist, wahrzunehmen.

§ 7. Ausschuß. Die Hauptversammlung wählt jährlich einen Ausschuß von 15 bis 20 Mitgliedern.

§ 8. Der Ausschuß tritt auf Einladung des Vorstandes mit diesem zu gemeinschaftlichen Sitzungen zusammen, in denen dann jedes Mitglied gleiches Stimmrecht hat; diese gemeinsamen Sitzungen sind beschlußfähig, wenn mehr als 10 stimmberechtigte Personen anwesend sind. Den Vorsitz führt der Vorsitzende des Vorstandes; bei Stimmengleichheit gibt dieser den Ausschlag. Der Ausschuß hat folgende Aufgaben:

1. die Aufstellung des Haushaltsplanes;
2. die Abnahme der Jahresrechnung;
3. die Beschlußfassung über die Besoldung aller Beamten;
4. die Genehmigung zu allen Verträgen, die entweder länger als drei Jahre laufen oder dem Verbande eine jährliche Verpflichtung von mehr als 500 ℳ auferlegen;
5. die Vorbereitung der Hauptversammlung.

§ 9. Hauptversammlung. Zur Teilnahme an den Verhandlungen und Beschlüssen der Hauptversammlung sind alle Mitglieder berechtigt. Die Hauptversammlung wird von dem Vorsitzenden des Vorstandes oder von seinem Stellvertreter geleitet. Die Einladung zur Hauptversammlung hat mindestens eine Woche vorher brieflich zu erfolgen. Jede ordnungsmäßig berufene Hauptversammlung ist beschlußfähig ohne Rücksicht auf die Zahl der Anwesenden. Die Beschlüsse werden mit einfacher Stimmenmehrheit gefaßt, sofern die Satzung nichts anderes bestimmt; bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden. Die Hauptversammlung ist jährlich mindestens einmal einzuberufen; die Beschlüsse der Hauptversammlung sind in ein Protokollbuch einzutragen und vom Vorsitzenden und zwei Mitgliedern der Versammlung zu unterzeichnen. Anträge, die von mindestens 10 Mitgliedern unterstützt werden, müssen auf die Tagesordnung der Hauptversammlung gesetzt werden, sofern sie mindestens 4 Tage vorher dem Vorstande eingereicht sind. Findet binnen einem Monat nach Einreichung des Antrags nicht ohnehin eine Versammlung statt, so ist eine außerordentliche Generalversammlung binnen einem Monat einzuberufen.

§ 10. Mitglieder, die am Erscheinen verhindert sind, können sich auf Grund schriftlicher Vollmacht vertreten lassen. Als Bevollmächtigte dürfen nur Inhaber, Vorstandsmitglieder oder Beamte der Firma oder ein anderes Vereinsmitglied bezeichnet werden. Niemand darf mehr als drei Vertretungen ausüben.

§ 11. Jedes Mitglied hat mindestens eine Stimme in der Hauptversammlung. Mitglieder, die mehr als 100 ℳ Jahresbeitrag zahlen, erhalten für jede angefangenen weiteren 100 ℳ Beitrag eine Stimme mehr.

§ 12. Die Hauptversammlung hat außer den ihr sonst durch die Satzungen zugewiesenen Aufgaben:

1. die Mitglieder des Vorstandes, des Ausschusses und den Geschäftsführer zu wählen;
2. die Feststellung des Haushaltsanschlages;
3. die Genehmigung der Jahresrechnung und Entlastung des Vorstandes;
4. Beschlußfassung über alle ihr sonst durch den Ausschuß überwiesenen Angelegenheiten.

Alle Wahlen erfolgen durch Stimmzettel. Erhebt sich kein Widerspruch, so kann die Wahl auch durch Zuruf geschehen; Wiederwahl aller Mitglieder der Verbandsorgane ist zulässig.

§ 13. Rechte und Pflichten der Mitglieder. Jedes Mitglied ist verpflichtet, dem Verband die von der Hauptversammlung oder dem Ausschuß beschlossenen Nachrichten, Nachweisungen und Anzeigen zu den bestimmten Terminen zu erstatten, die festgesetzten Beiträge zu entrichten, den gemäß den Satzungen an ihn ergehenden Ersuchen des Vorstandes Folge zu leisten.

§ 14. Jedes Mitglied ist berechtigt, den Rat der Verbandsorgane in allen, in deren Geschäftsbereich fallenden Angelegenheiten in Anspruch zu nehmen, die Hilfe des Verbands bei Arbeiterbewegungen, die in seinem Betriebe entstehen, anzurufen, über deren Gewährung in jedem einzelnen Falle gemäß § 16 ff. entschieden wird, den Arbeitsnachweis zu benutzen, die Hilfe des Verbands bei Rechtsstreitigkeiten (§ 2, f) in Anspruch zu nehmen.

§ 15. Beiträge. Jedes Mitglied hat nach Maßgabe der im Vorjahr der Berufsgenossen-

schaft angemeldeten Löhne und Gehälter beim Beginn des Geschäftsjahres einen Jahresbeitrag von ½ ‰ zu leisten. —

Der Ausschuß ist berechtigt, im Bedarfsfalle den Jahresbeitrag bis auf 5 ‰ zu erhöhen und sofort einzuziehen oder eine Ermäßigung der Beiträge zu beschließen.

Die Schutztätigkeit des Verbandes.

§ 16. Streiks. Jedes Mitglied ist verpflichtet, von jedem bei ihm ausgebrochenen Ausstand dem Vorstande unverzüglich Kenntnis zu geben, auch ihm eine schriftliche Darstellung der Gründe zum Streik und der etwaigen Verhandlungen mit den Arbeitern mitzuteilen. Darauf wird ihm der vorläufige Schutz des Vorstandes zuteil. Dieser Schutz besteht, abgesehen von der Vertretung der Interessen des Mitgliedes gegenüber den Behörden und dem Publikum, darin, daß die Verbandsmitglieder verpflichtet sind, die ausständigen Arbeiter nicht in ihre Betriebe aufzunehmen. Der Vorstand ist berechtigt, jede ihm erforderlich erscheinende weitere Auskunft von dem betreffenden Mitgliede zu verlangen.

Lehnt das Mitglied die Auskünfte ab, so verzichtet es damit auf den Schutz des Verbandes.

Hält der Vorstand die Forderungen der Arbeiter für ganz oder teilweise berechtigt, so wird er dem Mitgliede seinen Rat erteilen.

Lehnt das Mitglied die Befolgung des Rates ab, so entscheidet auf seinen Antrag der Ausschuß. Beruft das Mitglied den Ausschuß nicht oder lehnt es ab, dem Beschlusse des Ausschusses zu folgen, so verzichtet es damit auf den Schutz des Verbandes.

In besonderen Fällen ist der Vorstand befugt, die Angelegenheit, in der das Mitglied seinen Rat ablehnt, von sich aus dem Ausschusse vorzulegen. Lehnt das Mitglied es dann ab, dem Rate des Ausschusses zu folgen, so gilt es als aus dem Verbande ausgetreten; eine Kündigungsfrist besteht in diesem Falle nicht.

Alle Erklärungen sind binnen 24 Stunden abzugeben; der Beschluß des Ausschusses ist binnen drei Tagen nach seiner Anrufung zu fassen. An den Verhandlungen im Vorstand und Ausschuß ist das Mitglied teilzunehmen befugt; die Beschlußfassung findet in seiner Abwesenheit statt.

Wird der Ausstand als unberechtigt anerkannt, so ist dem Mitgliede auf seinen Antrag der Schutz des Verbandes weiter zu gewähren.

Wegen der Unterstützung durch Geld vergleiche § 20.

§ 17. Aussperrung. Hält ein Mitglied die Aussperrung seiner Arbeiter für notwendig, so hat es sich deswegen vorher mit dem Vorstand ins Benehmen zu setzen. Kommt eine Übereinstimmung nicht zustande, so verzichtet das Mitglied bei seinen Maßnahmen auf den Schutz des Verbandes. Die Absätze 3 bis 5 des § 16 finden entsprechende Anwendung.

§ 18. Boykott. Wird gegen ein Mitglied ein Boykott ausgesprochen, so ist ihm die vorläufige Unterstützung des Verbandes zur Verfügung zu stellen. Der Vorstand ist aber befugt, die Ursachen des Boykotts zu prüfen und dem Mitgliede seinen Rat zu erteilen. Lehnt das Mitglied die Befolgung des Rates ab, so verzichtet es damit auf weitere Unterstützung: die Absätze 3 bis 5 des § 16 finden entsprechende Anwendung.

§ 19. Zu der Entgegennahme von Auskünften und zu Verhandlungen mit dem Mitgliede kann der Vorstand eine Vertrauenskommission von höchstens 5 Mitgliedern einsetzen. Die Kommission braucht nicht aus Mitgliedern des Vorstandes zu bestehen. Über die Gewährung des Schutzes des Verbandes beschließt dann der Vorstand auf Antrag dieser Kommission. Der Vorstand kann der Kommission weitere Befugnisse beilegen.

§ 20. Mitglieder, die in ihrem Betriebe durch Ausstand, Aussperrung oder Boykott behindert sind, und bei denen der Ausstand für unberechtigt, die Aussperrung für berechtigt erklärt worden ist, können eine Unterstützung aus Vereinsmitteln nach Maßgabe der von der Hauptversammlung jeweils für ein Jahr genehmigten Grundsätze beanspruchen.

§ 21. Ergeben sich besondere Maßnahmen als notwendig, so ist darüber vom Ausschusse zu beschließen; die Beschlüsse des Ausschusses bedürfen der Genehmigung der Vereinsversammlung.

§ 22. Der Vorstand wird sich bemühen, besondere Vereinbarungen unter den einzelnen Gewerbegruppen über ein einheitliches und gleichmäßiges Verfahren bei Arbeiterbewegungen herbeizuführen. Die Beschlüsse dieser Berufsgruppen bedürfen der Zustimmung des Ausschusses.

§ 23. Schutz der Arbeitswilligen. Der Vorstand ist verpflichtet, für den Schutz der Arbeitswilligen in Arbeiterbewegungen nach Kräften zu sorgen und alle dazu dienlichen Mittel anzuwenden.

Die Mitglieder haben sich zu verpflichten, Arbeitswillige, die sie während einer Arbeiterbewegung in ihren Betrieb eingestellt haben, während dieser Bewegung und drei Monate nachher nicht ohne Zustimmung des Vorstandes zu entlassen, sofern nicht einer der gesetzlichen Gründe vorliegt, der zu sofortiger Entlassung des Arbeiters berechtigt.

§ 24. Arbeitsnachweis. Der Verband errichtet und unterhält nach Bedürfnis für seine Mitglieder Arbeitsnachweise nach Maßgabe der besonderen dafür erlassenen Ordnung, die von jedem Mitgliede als für sich verbindlich schriftlich anzuerkennen ist.

§ 25. Streikklausel. Der Vorstand wird sich bemühen, eine Einigung unter den einzelnen

Digitized by Google

Berufsgruppen über die Anwendung der Streikklausel herbeizuführen. Ist eine solche Einigung erfolgt, so hat der Vorstand deren Innehaltung zu beaufsichtigen.

§ 26. Rechtsschutz. Auf Antrag eines Mitgliedes kann der Vorstand die Führung eines Rechtsstreits oder die Vertretung der Interessen des Mitgliedes gegenüber den Behörden übernehmen oder dem Mitgliede bei der Führung dieser Angelegenheiten Unterstützung, auch durch Geldmittel, gewähren.

Schlußbestimmungen.

§ 27. Ausgeschiedene Mitglieder haben keinen Anspruch auf das Vermögen des Verbandes. Der Verband besteht auch nach Ausscheiden von Mitgliedern fort.

§ 28. Änderungen der Satzungen und die Auflösung des Verbandes können nur mit zwei Drittel Mehrheit der in der Hauptversammlung Anwesenden beschlossen werden.

Wird die Auflösung beschlossen, so wird das vorhandene Vermögen nach Maßgabe der geleisteten Beiträge verteilt.

Nach Annahme vorstehender Satzungen wurde folgende Resolution einstimmig angenommen:

„Der Verband ist bereit, mit anderen (lokalen) Arbeitgeberverbänden ein Kartell- oder Mitgliederverhältnis einzugehen und wird für dasselbe besondere Festsetzungen in jedem einzelnen Falle treffen."

Die I. Hauptversammlung des Verbandes wird am 23. Juli, nachmittags 3 Uhr im Parkhotel zu Düsseldorf stattfinden. Er stellt eine machtvolle Organisation dar, von der wir in erster Linie einen wirksamen Schutz der Arbeitswilligen, eine Festigung des friedlichen Verhältnisses zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer und damit eine freiere Entfaltungsmöglichkeit für die deutsche Arbeit erhoffen dürfen.

Die Eisenbahnen der Erde.

1898 bis 1902.

Am Schlusse des Jahres 1902 hatten die im Betrieb befindlichen Eisenbahnen nach der nachstehenden Übersicht eine Länge von 838216 km erreicht, gegen 816755 km am Schlusse des Vorjahrs. Im Jahre 1902 ist die Länge also um 21461 km gewachsen, ein Zuwachs, der zwar hinter dem vom Jahre 1901 — 26630 km — zurückbleibt, den von 1900 — 17377 km — aber übertrifft. Die Länge von 838216 km übertrifft das 20,9fache des Erdumfangs am Äquator (40070 km) noch um 753 km und kommt nahezu dem 2,2fachen der mittleren Entfernung des Mondes von der Erde (384420 km) gleich. Die angegebene Zahl bezeichnet die Bahn-, nicht die Geleiselänge, die wegen der vielen zwei- und mehrgeleisigen Eisenbahnen bedeutend größer ist, und umfaßt nur die sogenannten Hauptbahnen sowie die für öffentlichen Verkehr bestimmten voll- und schmalspurigen Nebenbahnen, während die unter den Begriff Kleinbahnen fallenden Eisenbahnen, insbesondere die städtischen Straßenbahnen und dergl., ausgeschlossen sind.

Von den einzelnen Erdteilen steht in bezug auf Eisenbahnlänge, wie auch bisher, Amerika mit 421571 km, also mit etwa 2500 km mehr als der Hälfte der gesamten Eisenbahnlänge der Erde, obenan. Danach folgt Europa mit 296051 km. Mit bedeutend kleineren Zahlen treten noch immer die übrigen Erdteile auf: Asien mit 71372, Australien mit 25805 und schließlich Afrika mit der im Verhältnis zu seiner Flächengröße nur sehr unbedeutenden Länge von 23417 km.

Unter den einzelnen Staaten haben die Vereinigten Staaten von Amerika die größte Eisenbahnlänge mit 325777 km, danach folgen das Deutsche Reich mit 53700 km, dann das europäische Rußland, das einschließlich Finland ein Netz von 52339 km aufweist, Frankreich mit 44654 km, Britisch-Ostindien mit 41723 km, Österreich-Ungarn mit 38041 km, Großbritannien und Irland mit 35591 km.

In bezug auf die Dichtigkeit des Eisenbahnnetzes, d. h. das Verhältnis der Eisenbahnlänge der einzelnen Länder zu deren Flächengröße, steht, wie bisher, das industriereiche, dichtbevölkerte Königreich Belgien mit 22,5 km Eisenbahn auf je 100 qkm Fläche obenan. Danach folgen das Königreich Sachsen mit 19,6, Baden mit 13,8, Elsaß-Lothringen mit 13,0, Großbritannien und Irland mit 11,3 km Eisenbahn auf je 100 qkm Fläche. Die geringste Dichtigkeit haben unter den europäischen Ländern Norwegen mit 0,7 und Rußland mit 0,9 km Eisenbahn auf 100 qkm Fläche. Von den außereuropäischen Ländern haben die Vereinigten Staaten von Amerika mit 4,2 km Eisenbahn auf 100 qkm das dichteste Netz. Danach folgen die australische Kolonie Viktoria mit 2,3, das kleine portugiesische Gebiet in Indien

Die Entwicklung des Eisenbahnnetzes der Erde vom Schlusse des Jahres 1898 bis zum Schlusse des Jahres 1902 und das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Flächengröße und Bevölkerungszahl der einzelnen Länder.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Lfd Nr.	Länder	Länge der im Betrieb befindlichen Eisenbahnen am Ende des Jahres					Zuwachs von 1898—1902		Der einzelnen Länder		Es trifft Ende 1902 Bahnlänge auf je	
		1898	1899	1900	1901	1902	im ganzen (7—3)	in Prozent $\left(\frac{8 \cdot 100}{3}\right)$	Flächengröße qkm	Bevölkerungszahl	100 qkm	10000 Einw.
	I. Europa.	Kilometer					Kilometer	%	(abgerundete Zahlen)		Kilometer	
1	Deutschland: Preußen	29 559	30 217	30 801	31 668	32 465	2 906	9,8	348 600	34 473 000	9,3	9,4
	Bayern	6 520	6 605	6 747	6 774	6 832	312	4,8	75 900	6 176 000	9,0	11,1
	Sachsen	2 785	2 823	2 853	2 885	2 940	155	5,6	15 000	4 202 000	19,6	7,0
	Württemberg	1 632	1 683	1 721	1 890	1 906	274	16,8	19 500	2 169 000	9,8	8,8
	Baden	1 890	1 913	1 957	2 071	2 088	198	10,5	15 100	1 868 000	13,8	11,2
	Elsaß-Lothringen	1 771	1 796	1 821	1 891	1 891	120	6,8	14 500	1 719 000	13,0	11,0
	Übrige deutsche Staaten	5 403	5 474	5 491	5 531	5 578	175	3,2	52 100	5 760 000	10,7	9,7
	Zusammen Deutschland	49 560	50 511	51 391	52 710	53 700	4 140	8,3	540 700	56 367 000	9,9	9,5
2	Österr.-Ungarn, einschl. Bosnien und Herzegowina	35 113	36 275	36 883	37 492	38 041	2 928	8,3	676 500	47 118 000	5,6	8,1
3	Großbritannien und Irland	34 668	35 015	35 186	35 462	35 591	923	2,7	314 000	41 450 000	11,3	8,6
4	Frankreich	41 704	42 215	42 827	43 657	44 654	2 950	7,1	536 400	38 962 000	8,3	11,5
5	Rußland europ., einschl. Finland (2891 km)	42 535	46 442	48 460	51 409	52 339	9 804	23,0	5 390 000	105 542 000	0,9	4,5
6	Italien	15 715	15 723	15 787	15 810	15 942	227	1,4	286 600	32 475 000	5,6	4,9
7	Belgien	6 089	6 194	6 345	6 476	6 629	540	8,9	29 500	6 694 000	22,5	9,9
8	Niederlande, einschl. Luxemburg	3 164	3 189	3 209	3 257	3 311	147	4,6	35 600	5 341 000	9,3	6,2
9	Schweiz	3 708	3 769	3 783	3 910	3 997	289	7,8	41 400	3 325 000	9,7	12,0
10	Spanien	13 048	13 287	13 357	13 630	13 770	722	5,5	496 900	17 961 000	2,7	7,7
11	Portugal	2 362	2 363	2 376	2 388	2 409	47	2,0	92 600	5 429 000	2,6	4,4
12	Dänemark	2 605	2 840	3 001	3 067	3 105	500	19,2	38 500	2 449 000	8,1	12,7
13	Norwegen	1 981	1 981	2 053	2 101	2 344	363	18,3	322 300	2 221 000	0,7	10,6
14	Schweden	10 240	10 723	11 320	11 588	12 177	1 937	18,9	447 900	5 136 000	2,7	23,9
15	Serbien	570	576	578	578	578	8	1,4	48 300	2 494 000	1,2	2,3
16	Rumänien	3 051	3 091	3 098	3 171	3 177	126	4,1	131 300	5 913 000	2,4	5,4
17	Griechenland	952	972	972	1 035	1 035	83	8,7	64 700	2 434 000	1,6	4,3
18	Europäische Türkei, Bulgarien, Rumulien	2 569	3 059	3 142	3 142	3 142	573	22,3	267 000	9 824 000	1,1	3,1
19	Malta, Jersey, Man	110	110	110	110	110	—	—	1 100	372 000	10,0	3,0
	Zusammen Europa	269 744	278 337	283 878	290 993	296 051	26 307	9,7	9 761 300	391 507 000	2,8	7,4
	II. Amerika.											
20	Vereinigte Staaten von Amerika	299 911	304 576	311 094	317 354	325 777	25 866	8,6	7 752 800	78 595 000	4,2	41,4
21	Britisch Nordamerika (Kanada)	27 161	27 755	28 697	29 435	30 358	3 196	11,8	8 768 000	5 339 000	0,3	56,9
22	Neufundland	953	953	1 032	1 055	1 055	102	10,7	110 800	214 000	0,9	49,3
23	Mexiko	13 685	13 685	14 573	15 454	16 668	2 983	21,8	2 016 000	14 545 000	0,8	11,5
24	Mittelamerika (Guatemala 640, Honduras 96, Salvador 117, Nicaragua 225 und Costarica 261 km)	1 158	1 158	1 256	1 335	1 339	181	15,6	—	—	—	—
25	Große Antillen (Kuba 1960, Dominikanische Republik 188, Haïti 46, Jamaika 298, Portorico 220 km)	2 506	2 506	2 506	2 506	2 712	206	8,2	—	—	—	—
26	Kleine Antillen (Martinique 224, Barbados 93, Trinidad 130 km)	385	385	447	447	447	62	16,1	—	—	—	—
27	Vereinigte Staaten von Columbien	557	557	644	644	644	87	15,6	1 330 800	4 500 000	0,05	1,4
28	Venezuela	1 020	1 020	1 020	1 020	1 020	—	—	1 048 900	2 445 000	0,1	4,2
29	Britisch Guyana	35	35	88	120	120	85	242,9	229 600	295 000	0,05	4,1
30	Ecuador	300	300	300	300	300	—	—	299 600	1 400 000	0,1	2,1
31	Peru	1 667	1 667	1 667	1 667	1 667	—	—	1 137 000	4 607 000	0,1	3,6
32	Bolivia	1 000	1 000	1 000	1 000	1 055	55	5,5	1 334 200	2 269 000	0,1	4,6

33	Vereinigte Staaten von Brasilien	14 038	14 798	14 798	14 798	14 798	760	5,4	8 361 400	14 934 000	0,2	9,9
34	Paraguay	253	253	253	253	253	—	—	253 100	636 000	0,1	4,0
35	Uruguay	1 605	1 605	1 841	1 841	1 948	343	21,4	178 700	931 000	1,1	20,9
36	Chile	4 286	4 493	4 586	4 634	4 643	357	8,3	776 000	3 314 000	0,6	14,0
37	Argentinische Republik	15 817	16 114	16 369	16 767	16 767	950	6,0	2 885 600	4 894 000	0,6	34,3
	Zusammen Amerika	386 337	392 860	402 171	410 630	421 571	35 234	9,1	—	—	—	—
	III. Asien.											
38	Britisch Ostindien	35 384	36 188	38 235	40 825	41 723	6 339	17,9	5 068 300	294 905 000	0,8	1,4
39	Ceylon	478	478	478	478	593	115	24,1	63 900	3 687 000	0,9	1,6
40	Kleinasien mit Syrien	2 509	2 760	2 760	2 760	2 760	251	10,0	1 778 200	19 568 000	0,2	1,4
41	Russisches mittelasiatisches Gebiet	2 525	2 669	2 669	2 669	2 669	144	5,7	554 900	7 740 000	0,5	3,4
42	Sibirien und Mandschurei	4 144	6 029	6 200	9 116	9 116	4 972	120,0	12 518 500	5 773 000	0,07	15,8
43	Persien	54	54	54	54	54	—	—	1 645 000	9 000 000	0,003	0,1
44	Niederländ. Indien (Java, Sumatra)	2 082	2 082	2 094	2 227	2 228	146	7,0	599 000	29 577 000	0,4	0,7
45	Japan	4 747	5 846	5 892	6 550	6 817	2 070	43,6	417 400	46 542 000	1,6	1,5
46	Portugiesisch Indien	82	82	82	82	82	—	—	3 700	572 000	2,2	1,4
47	Malayische Staaten (Borneo, Celebes usw.)	302	336	439	439	439	137	45,4	86 200	719 000	0,5	6,1
48	China	646	646	646	1 286	1 516	870	134,7	11 081 000	357 250 000	0,01	0,04
49	Korea	.	—	42	42	60	60	—	218 600	9 670 000	0,03	0,06
50	Siam	269	269	327	382	534	265	98,5	633 000	9 000 000	0,08	0,6
51	Cochinchina (Kambodscha, Annam, Tonkin 2898, Pondichery 95, Malakka 92, Philippinen 196 km)	383	383	383	432	2 781	2 398	626,1	–	–	—	—
	Zusammen Asien	53 605	57 822	60 301	67 292	71 872	17 767	33,1	—	-	—	—
	IV. Afrika.											
52	Egypten	3 358	3 358	3 358	4 646	4 752	1 394	41,5	994 300	9 833 000	0,5	4,8
53	Algier und Tunis	4 251	4 251	4 251	4 894	4 894	643	15,1	897 400	6 695 000	0,5	7,3
54	Unabhängiger Kongo-Staat	—	444	444	444	444	—	—	—	-		—
55	Abessinien	—	—	—	—	296		—	—	—		—
56	Britisch Süd-Afrika: Kapkolonie	3 781	4 727	4 727	4 727	4 799	—	—	786 800	1 766 000	0,6	27,2
	Britisch Süd-Afrika: Natal	739	1 185	1 185	1 185	1 185	—		70 900	778 000	1,7	15,2
	Britisch Süd-Afrika: Transvaal	1 247	1 935	1 935	1 935	1 935	—	—	308 600	867 900	0,6	22,3
	Britisch Süd-Afrika: Oranje-Kolonie	1 340	960	960	960	960	—	—	131 100	208 000	0,7	46,1
	Kolonien:											
57	Deutschland (Deutsch Ostafrika 90, Deutsch Südwestafrika 380 km)	3 238	300	300	470	470	-	—	—	—	-	—
58	England (Brit. Ostafrika 936, Sierra Leone 122, Goldküste 201, Lagos 75, Mauritius 169 km)		884	884	1 441	1 503	—	—	—	—	—	—
59	Frankreich (Franz. Sudan 848, Franz. Somaliküste 160, Madagaskar 80, Réunion 127 km)		1 100	1 100	1 160	1 160	—	—	—	—	—	—
60	Italien (Eritrea 27 km)		27	27	27	27	—	—	—	—	—	—
61	Portugal (Angola 543, Mozambique 449 km)		943	943	943	992	—	—	—	—	—	—
	Zusammen Afrika	17 954	20 114	20 114	22 882	23 417	5 463	30,4	—	—	—	—
	V. Australien.											
62	Neuseeland	3 596	3 653	3 670	3 767	3 767	171	4,8	271 000	830 000	1,4	45,4
63	Victoria	5 035	5 057	5 178	5 209	5 314	279	5,5	229 000	1 201 000	2,3	44,2
64	Neu-Süd-Wales	4 330	4 355	4 523	4 578	4 868	538	12,4	799 100	1 370 000	0,6	35,5
65	Süd-Australien	3 029	3 029	3 029	3 029	3 029	—	—	2 341 600	363 000	0,1	83,4
66	Queensland	4 241	4 418	4 507	4 507	4 507	266	6,3	1 731 400	485 000	0,3	92,9
67	Tasmanien	771	771	771	771	996	225	29,2	67 900	172 000	1,5	58,0
68	West-Australien	2 190	2 190	2 194	3 182	3 182	992	45,3	2 527 300	412 000	0,1	77,2
69	Hawaii (40) mit den Inseln Maui (11) u. Oahu (91 km)	142	142	142	142	142	—	—	17 700	109 000	0,8	13,0
	Zusammen Australien	23 334	26 615	24 014	25 185	25 805	2 471	10,6	7 985 000	4 942 000	0,3	52,2
	Zusammen auf der Erde	750 974	772 748	790 125	816 755	838 216	87 242	11,6	—	—	—	—
	Steigerung gegen das Vorjahr %	2,4	2,8	2,2	3,4	2,6	—	—	—	—	—	—

Digitized by Google

mit 2,2, die britische Kolonie Natal mit 1,7, die australische Kolonie Tasmanien mit 1,5 km Eisenbahn auf 100 qkm Fläche.

Das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Einwohnerzahl ist unter den europäischen Ländern am günstigsten in dem im Verhältnis zu seiner Flächenausdehnung nur schwach bevölkerten Schweden, wo 23,9 km Eisenbahn auf je 10000 Einwohner kommen. Danach folgen Dänemark mit 12,7, die Schweiz mit 12,0, Frankreich mit 11,5 km Eisenbahn auf je 10000 Einwohner. Von den außereuropäischen Ländern hat die australische Kolonie Queensland im Verhältnis zur Einwohnerzahl die größte Eisenbahnlänge — 92,9 km auf 10000 Einwohner. Danach folgen die Kolonien Südaustralien mit 83,4, Westaustralien mit 77,2, Tasmanien mit 58 km Eisenbahn auf je 10000 Einwohner.

Der Zuwachs, den die Eisenbahnen der Erde in der Zeit vom Schlusse des Jahres 1898 bis dahin 1902 erhielten, hat 87242 km oder 11,6 v. H. betragen. Der Zuwachs betrug am Schlusse des Jahres

1895 bis 1899	= 71728 km	oder	10,2 %
1896 „ 1900	= 73927 „	„	10,3 „
1897 „ 1901	= 83265 „	„	11,4 „

Die Tätigkeit im Eisenbahnbau ist also im Steigen begriffen. Den größten Anteil an dem Zuwachs hat wieder Amerika mit 35234 km, danach folgt Europa mit 26307, Asien mit 17767, Afrika mit 5468 und Australien mit 2471 km.

Zur Berechnung der auf die Eisenbahnen der Erde annähernd verwendeten Anlagekosten sind Angaben über die in verschiedenen Ländern auf die Eisenbahnen verwendeten Geldbeträge zusammengestellt und zwar getrennt für Eisenbahnen in Europa und für Eisenbahnen in außereuropäischen Ländern. Diese Trennung ist notwendig, weil der größte Teil der Eisenbahnen in Europa in der gesamten Anlage weit sorgfältiger ausgeführt und wesentlich besser mit Doppel- und Nebengeleisen, Sicherheits-Einrichtungen, Betriebsmitteln usw. ausgestattet ist, als die Eisenbahnen in den außereuropäischen Ländern. Die durchschnittlichen Kosten eines Kilometers Bahnlänge ergeben sich für Europa zu 299372 ℳ, für die außereuropäischen Länder zu 148719 ℳ. Die Kosten für die am Schlusse des Jahres 1902 im Betrieb gewesenen Eisenbahnen berechnen sich

		ℳ
für Europa auf . .	299372 × 296051 =	88629379972
und für die Eisenbahnen i. d. außereurop. Ländern auf	148719 × 542165 =	80630236635
zusammen Anlagekapital d. am Schlusse des Jahres 1902 in Betrieb gewesenen Eisenbahnen		169259616607

oder rund 169½ Milliarden Mark.

Eine Rolle von Zwanzigmarkstücken, die diesen Betrag enthielte, würde eine Länge von etwa 11800 km haben, und zur Verladung dieses Betrages, ebenfalls in Zwanzigmarkstücken, würden etwa 6800 Eisenbahn-Güterwagen von je 10000 kg Tragfähigkeit erforderlich sein.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

9. Juni 1904. Kl. 7a, E 9333. Kehrwalzwerk mit zwei das Werkstück abwechselnd und in entgegengesetzter Richtung an ein und derselben Stelle bearbeitenden Walzenpaaren. Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf, Reichsstraße 20.

Kl. 7c, H 29836. Verfahren zum Pressen von Trieurblechen mittels Stempel und Matrizen. Firma Louis Herrmann, Dresden.

Kl. 7c, Sch 19772. Aus mehreren Blechstücken zusammengesetzte Riemscheibe mit eingesetzter Nabe. E. Schumacher, Darlington, Engl.; Vertr.: Otto H. Knoop, Dresden.

Kl. 18a, D 13392. Röhrenwinderhitzer mit herabhängenden ⊔-förmig gebogenen Röhren. Edward Prosser Davis, Ilkeston, England; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., u. F. Kollm, Berlin NW. 6.

Kl. 18b, D 13926. Verfahren zur Kohlung von Flußeisen oder Stahl von geringem Kohlenstoffgehalt durch Eingießen des flüssigen Metalls in eine Kohlungsmittel enthaltende Form. Richard Dietrich, Geisweid a. d. Sieg.

Kl. 18b, R 18102. Vorrichtung an Bessemeröfen zur Ausnutzung der Wärme der Abgase für die Erhitzung des Windes. Carl Raapke, Güstrow i. M.

Kl. 49e, P 15840. Schmiedemaschine mit Exzenterantrieb. Heinrich Pieper, Barmen, Wichlinghauserstraße 92.

Kl. 50c, R 18950. Kugelmühle mit trichterförmigen Mahlbahnen. Herm. Raschen, Griesheim a. M.

13. Juni 1904. Kl. 1a, B 35606. Verfahren und Einrichtung zum Waschen und Entwässern von Kohlen. Fritz Baum, Herne i. W.

Kl. 7b, N 6500. Vorrichtung zur Verbindung des zu ziehenden Körpers mit der Antriebsvorrichtung. National Tube Company, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 7c, R 18679. Vorrichtung zum Einwalzen von Rohren in Bordringe oder Flansche mittels von innen anzupressender Walzrolle. A. Rückert, Bitterfeld.

Kl. 18a, D 13202. Verfahren zur direkten Erzeugung von Flußeisen durch Erhitzen von Eisenerzen mit einem Reduktionsmittel in Blechbüchsen. R. M. Daelen, Düsseldorf, Kurfürstenstr. 7.

Kl. 18a, N 6752. Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen. Adalbert Nath, Berlin, Kurfürstenstraße 173a.

Kl. 31c, C 12174. Vorrichtung zum Ausstreichen der Innenfläche von gußeisernen Schalen zum Guß

Digitized by Google

von Walzen mit einer Schichtmasse. Peipers & Co. Akt.-Ges. für Walzenguß, Siegen, Westf.

Kl. 80b, B 35021. Verfahren zur Herstellung feuerfester Gegenstände aus Chromerz. Jean Bach, Riga; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anwalt, Görlitz.

16. Juni 1904. Kl. 1a, S 18300. Klassierrost, auf dessen in Umdrehung versetzten Stäben eckige Scheiben oder Rippen in gleichen Abständen angeordnet sind. Skodawerke Akt.-Ges., Pilsen; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 7a, D 13741. Vorrichtung zum Niederhalten und Umlegen von Streifen bei Richtmaschinen. Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 18b, D 13211. Flammofen zur Erzeugung von Stahl. Victor Defays, Brüssel; Vertr.: B. Müller-Tromp, Pat.-Anw., Berlin SW. 12.

Kl. 18c, T 9041. Verfahren zur Herstellung von einseitig gehärteten, im übrigen zähen Stahlplatten aus einseitig zementierten Platten. Tolmie John Tresidder, Sheffield, England; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann u. Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 24f, H 30418. Kettenrost. V. Holczabek, Reichenbach i. Schl.

Kl. 80b, St 8235. Verfahren zur Herstellung feuerfester Quarzsteine durch Dämpfen und nachfolgendes Brennen. Ernst Stöffler, Zürich; Vertr.: E. Cramer, Dr. H. Mäckler, Patent-Anwälte, und Dr. H. Hecht, Berlin NW. 5.

Kl. 81e, M 23341. Förderband für Koks, Schlacke u. dergl. Max Mahling, Berlin, Oldenburgerstraße 15.

20. Juni 1904. Kl. 7a, H 29938. Vorrichtung zum Wenden und Verschieben von Barren und Schienen in Walzwerken. John Arthur Hampton, Handsworth, und James Roberts, Swan Foundry, England; Vertr.: C. Pataky, E. Wolf und A. Sieber, Pat.-Anwälte, Berlin S. 42.

Kl. 7f, B 32651. Walzwerk zum Auswalzen von Scheibenrädern und Radreifen. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 18c, B 34781. Härteofen mit innerer und äußerer Beheizung des Härteraumes durch ein und denselben Gasstrom. C. Bechstein, Cannstatt.

Kl. 24e, Sch 19747. Umschaltvorrichtung für die Luft- und Dampfzuführung bei Wassergaserzeugern. Charles Henry Schill, Manchester, und Horace Gastineau Hills, Hyde, Engl.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin NW. 6.

Kl. 49f, H 30189. Verfahren und Vorrichtung zur elektrischen Schweißung dünner und dünnster Bleche. Wilhelm Egel, Berlin-Schöneberg, Akazienstraße 21.

Kl. 50e, H 30089. Staubsammler. W. Henkel, Lauchhammer, Prov. Sachsen.

Kl. 80b, C 11679. Verfahren zur Herstellung von Zement aus Hochofenschlacke mit einem Basengehalt von mindestens 40 %. Carl Canaris jr., Duisburg-Hochfeld.

Gebrauchsmustereintragungen.

13. Juni 1904. Kl. 1a, Nr. 225874. Apparat zum Untersuchen der Setzbetten von Kohlen und Erzen, bestehend aus einem in das Setzbett eingesetzten Metallkorb und einem in diesem sich führenden Glaszylinder. Eduard Baum, Herne.

Kl. 1a, Nr. 226049. Herdplatte mit durchgehenden Rillen für Rüttelherde. Theodor Jud, Selbeck.

Kl. 10a, Nr. 225601. Doppelkrümmer an Koksofenvorlagen mit auf dem Steigerohr kugelförmig gelagerter und abgedichteter Kompensationsvorrichtung. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr, Rellinghauserstraße 40.

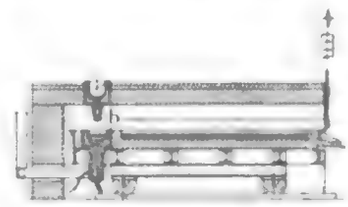
Kl. 24e, Nr. 225830. Wassergekühlter Hohlmantel mit tangentialer Wassereinführung für Gasgeneratoren. Josef Maly, Aussig; Vertr.: E. Schmatolla, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

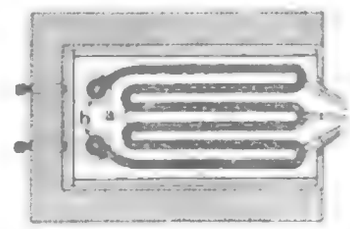
Kl. 31c, Nr. 226172. Kern für Rohrstampfformen, dessen einzeln einsetzbare Teile mittels Schlagleisten am gegenseitigen Verdrängen gehindert werden. Leipziger Zementindustrie Dr. Gaspary & Co., Markranstädt.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18b, Nr. 148253, vom 10. April 1903. Gustave Gin in Paris. *Elektrischer Ofen zum Frischen von Roheisen.*

Die Erhitzung des Metallbades wird in bekannter Weise durch dessen Leitungswiderstand beim Durchgang des elektrischen Stroms bewirkt.

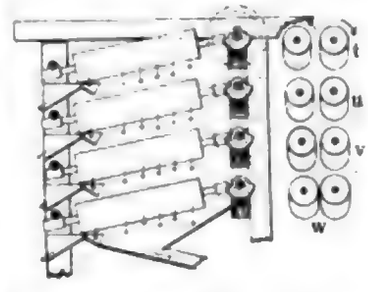




Die Sohle des Ofens ruht auf einem Wagen und ist mit einer mehrfach hin und her gewundenen Rinne *a* zur Aufnahme des Roheisens versehen. Durch diese Maßnahme erhält man trotz geringen Raumbedarfs eine große Länge der Schmelzrinne und mithin auch einen großen Widerstand des Metallbades. Die Rinne mündet an ihren beiden äußersten Enden in Stahlblöcke *b*, die zur Strom-Zu- und -Abführung dienen und in bekannter Weise durch Wasser gekühlt sind, während auf der entgegengesetzten Seite des Herdes Abstichöffnungen liegen.

Das Frischen des Roheisens geschieht in bekannter Weise durch Zusatz von Eisenabfällen, Erzen und dergl.

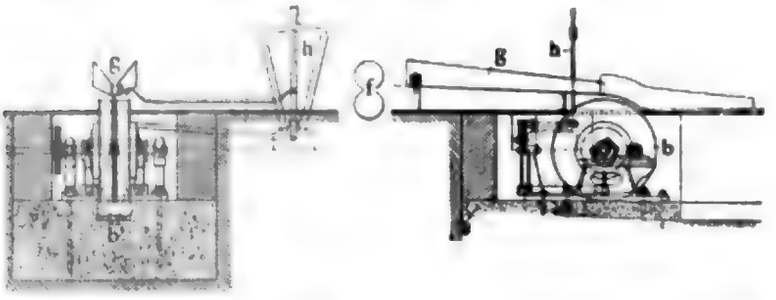
Kl. 1a, Nr. 148250, vom 19. Juni 1902. Ernst August Wilhelm Engelbert Heberle in Sala, Schweden. *Klassiervorrichtung, bei welcher das Gut durch Paare von nebeneinanderliegenden, geneigten Walzen mit, von oben gesehen, einander abgekehrten Drehrichtungen geschieden wird.*



Das Klassieren des Gutes erfolgt auf einem System von zylindrischen Walzenpaaren *t u v w*, die paarweise derart übereinandergelagert sind, daß die Spalten von oben nach unten enger werden. Die zusammengehörigen Walzen erhalten entgegengesetzte Drehung im Sinne der Pfeile. Das Siebgut wird am oberen Ende auf das oberste Walzenpaar aufgegeben und auf jedem Walzenpaar eine Klasse abgeschieden.

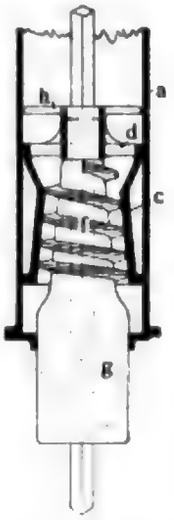
Kl. 7a, Nr. 147932, vom 26. Oktober 1901. Société anonyme de Commentry - Fourchambault et Decazeville in Paris. *Vorrichtung zum Transportieren des aus dem Walzwerk kommenden Metallbandes.*

Das aus den Walzen *f* austretende Bandeisen wird mittels der verschiebbaren Rinne *g* auf das eine zweier endlosen Transportbänder geleitet, welche nebeneinander über Scheiben *b* laufen und von diesen mit



etwas größerer Geschwindigkeit, als das gewalzte Bandeisen zwischen den Walzen *f* austritt, angetrieben werden. Durch den Hebel *h* wird gleichzeitig das Ende der Rinne *g* verschoben und die eine der Scheiben *b*, über der sich jene gerade befindet, in Bewegung gesetzt. Es kann somit ununterbrochen gewalzt werden, indem das eine der Transportbänder läuft und das gewalzte Eisen aufnimmt, während von der andern das bereits vorher ausgewalzte Bandeisen entfernt wird.

Kl. 31b, Nr. 148481, vom 6. August 1902. Paul Schröder in Tangerhütte. *Vorrichtung zur Herstellung von Formen für den Guß von Röhren, Säulen und dergl. in einem Mantelrohr durch Pressung des Formsandes mittels Schnecke und Modellstücks.*



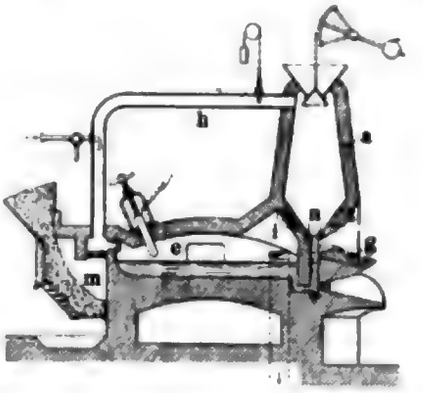
Die Schnecke *f*, welche in das Modellstück *g* ausläuft, bewegt sich in einem nach oben als Trichter *d* ausgebildeten Gehäuse *c*, das unten mit einer Druckfläche versehen ist. Der von oben in das den Formkasten bildende Rohr *a* eingeworfene Sand gelangt durch den Trichter *d* auf die Schnecke *f* und wird durch deren Drehung in den Zwischenraum zwischen *a* und *g* gedrückt. Hierbei erhält er durch die Unterfläche des Gehäuses *c* eine gleichmäßige Pressung. *h* sind Rührflügel, die den eingeworfenen Formsand in den Trichter *d* gleichmäßig aufgeben.

Kl. 18a, Nr. 146909, vom 9. Dezember 1902. Henry Anwyl Jones in New York. *Hochofen mit Retorten zum Einbringen von Eisenschwamm.*

Gegenstand des amerikanischen Patents Nr. 715269 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 184).

Kl. 18a, Nr. 147328, vom 7. September 1901. Syndicat de l'acier Gérard (Société civile d'Etudes) in Paris. *Verfahren und Anlage zur Darstellung der Metalle der Eisengruppe im elektrischen Ofen.*

Das Metall wird in dem Schachtofen *a* aus einem Gemisch von Erz und Kohle zu Metallschwamm reduziert. Der Schachtofen ist mit einem Frischofen *e* verbunden, in dem der zwischen den Elektroden *n* durch einen Strom von niedriger Spannung und hoher Stromstärke geschmolzene Metallschwamm durch einen Strom von hoher Spannung und von verhältnismäßig niedriger Stromstärke gefrischt wird. Die aus dem Schachtofen *a* durch Rohr *h* abziehenden Gichtgase werden zur Beheizung des Frischofens während des Ansammelns des Metalls benutzt und dann von neuem durch Kanäle *i* in den Schachtofen zur Erzeugung der



erforderlichen Reduktionstemperatur des Kohle-Erz-Gemisches zurückgeführt. *m* ist eine Hilfsfeuerung für das Anheizen, *g* ein Schlackenablauf.

Österreichische Patente.

Kl. 18a, Nr. 15447, vom 18. September 1901. Ellery Foster Coffin in Muirkirk, Prince George County, Maryland, V. St. A. *Verfahren zum Trocknen von Nutzluft, insbesondere für metallurgische Zwecke.*

Die Luft wird vor ihrem Eintritt in den Ofen elektrischen Entladungen ausgesetzt, wodurch ihr Feuchtigkeitsgehalt wesentlich vermindert werden soll.

Kl. 10b, Nr. 14917, vom 11. Juni 1902. Max Hecking in Dortmund. *Verfahren zur Herstellung eines für die Brikettierung von Steinkohlen geeigneten Gemisches aus Feinkohle und gepulvertem Pech.*

An Stelle der Tellerapparate und der Malaxeure zum Mischen und Trocknen der Kohle mit dem Pech werden rotierende Trommeln oder feststehende Trommeln mit Rührwerk benutzt. In diesen findet ein gründliches Mischen beider Stoffe statt, die dann in eine rotierende, gleichfalls mit Transportvorrichtungen versehene Heiztrommel gelangen. Diese Trommel durchstreichen Heizgase von über dem Schmelzpunkte des Pechs liegender Temperatur und zwar im Gleichstrom mit dem Brikettiergut, wodurch letzteres getrocknet und das gepulverte Pech zum Schmelzen gebracht wird. Die Temperatur der Heizgase, die mit dem Gut in direkte Berührung kommen, wird so geregelt, daß letzteres die Heiztrommel mit einer zur Brikettierung gerade geeigneten Temperatur verläßt. Die abziehenden Heizgase können zur Vorwärmung des Gutes durch die Mischtrommeln geführt werden.

Kl. 18b, Nr. 15277, vom 19. Oktober 1902. Carl Raapke in Güstrow i. M., Deutschland. *Ausgestaltung von Flachherdkonvertern.*

Erfinder schlägt vor, die Abhitze des Konverters durch ein auf letzterem aufgesetztes Abzugsrohr, welches von einem Kanal in Schraubenlinie umgeben ist, abzuführen. Durch diesen wird der Gebläsewind geführt und erhitzt. Der obere Teil des Schraubenkanals ist zu einer Kammer ausgebildet, in welche in der Wärme Sauerstoff abgebende Substanzen eingefüllt werden. Hier soll der Gebläsewind, der dann von der Seite in den Konverter eintritt (schräg durch und über das Eisenbad hin), sich an Sauerstoff anreichern.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar-Mai		Ausfuhr Januar-Mai	
	1903	1904	1903	1904
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	1 736 661	2 191 177	1 397 904	1 424 087
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	384 117	368 377	5 907	13 349
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	48 660	54 284	53 506	62 041
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	21 161	26 850	50 871	36 065
Roheisen	43 753	71 813	209 280	95 575
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	948	5 008	288 760	178 283
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	65 862	103 671	548 911	309 923
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	49	575	167 543	149 845
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	9	8	29 435	25 808
Unterlagsplatten	13	4	2 724	4 593
Eisenbahnschienen	13	102	186 474	94 135
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	9 748	9 854	155 306	131 439
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	569	540	121 942	107 293
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	570	680	5 198	6 873
Weifsblech	8 684	7 226	72	59
Eisendraht, roh	2 680	2 562	66 770	72 077
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	573	643	37 331	42 815
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	22 908	22 194	772 795	634 937
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	3 221	3 187	22 667	19 824
Ambosse, Brecheisen etc.	213	235	3 158	4 780
Anker, Ketten	473	423	471	491
Brücken und Brückenbestandteile	—	—	1 179	2 815
Drahtseile	69	60	1 596	1 447
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	54	75	1 408	1 349
Eisenbahnachsen, Räder etc.	166	139	19 796	20 303
Kanonenrohre	10	1	115	22
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	3 817	5 051	24 014	28 023
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	3 736	3 127	53 256	53 290
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	162	172	—	—
Waren, emaillierte	148	133	9 690	9 901
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	2 251	2 521	33 994	36 025
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	110	124	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	95	77	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	124	142	1 212	1 302
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	1	—	124	24
Drahtstifte	31	22	21 542	24 135
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	248	4
Schrauben, Schraubbolzen etc.	95	167	2 056	2 697
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	326	290	3 651	3 961
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	1	1	201	358
Waren aus schmiedbarem Eisen	644	682	8 627	10 185
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	716	1 017	2 898	2 942
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . .	102	123	1 672	2 082
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . .	20	35	25	54

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar-Mai		Ausfuhr Januar-Mai	
	1903	1904	1903	1904
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurgischen Instrumenten	30	41	3 034	3 585
Schreib- und Rechenmaschinen	54	92	31	66
Gewehre für Kriegszwecke	1	2	35	393
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	48	52	65	53
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	6	4	409	503
Schreibfedern aus unedlen Metallen	65	49	20	24
Uhrwerke und Uhrfurnituren	16	21	311	433
Eisenwaren im ganzen	16 776	18 066	217 535	231 071
Maschinen:				
Lokomotiven	385	397	7 774	6 104
Lokomobilen	444	496	2 507	2 849
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	23	23	178	630
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	232	335	226	526
Desgl., andere	22	28	130	287
Dampfkessel mit Röhren	114	41	1 339	1 707
„ ohne „	33	66	738	719
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	1 960	2 018	3 208	3 443
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	19	21	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	7 3?1	6 844	4 711	5 057
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	22	25	943	1 502
Müllerei-Maschinen	239	320	2 366	3 240
Elektrische Maschinen	322	500	5 158	5 640
Baumwollspinn-Maschinen	2 700	4 831	1 187	1 272
Weberei-Maschinen	1 769	2 135	8 659	3 122
Dampfmaschinen	1 310	1 773	8 937	10 633
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	118	125	2 633	2 848
Werkzeugmaschinen	931	1 645	8 361	9 581
Turbinen	11	135	423	815
Transmissionen	92	1 131	146	1 217
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	585	362	1 727	2 251
Pumpen	432	487	3 377	3 819
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	24	31	196	294
Gebläsemaschinen	40	124	99	81
Walzmaschinen	290	270	2 845	3 328
Dampfhämmer	5	14	53	146
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	76	248	1 114	1 271
Hebemaschinen	1 084	338	3 833	4 235
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	4 093	5 382	21 943	28 442
Maschinen, überwiegend aus Holz	*1 103*	*967*	*796*	*926*
„ „ „ *Gufseisen*	*16 143*	*20 691*	*55 573*	*67 007*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen*	*3 958*	*3 725*	*17 840*	*20 301*
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*	*261*	*350*	*487*	*555*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	24 646	30 145	89 811	105 113
Kratzen und Kratzenbeschläge	48	66	181	174
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	141	30	5 995	10 283
Andere Wagen und Schlitten	73	96	42	49
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	2	7	2	9
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	5	1	—	2
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	50	42	47	34
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen t	130 240	174 142	1 629 233	1 281 218

Digitized by Google

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen.

(33. Hauptversammlung.)

Geheimrat Servaes eröffnete die am 30. Juni zu Düsseldorf tagende Versammlung mit der Begrüßung der Mitglieder, der Gäste und der Vertreter befreundeter Körperschaften und warf einen Rückblick auf den seit der vorigen Hauptversammlung verflossenen Zeitraum. Nachdem sodann die geschäftlichen Angelegenheiten erledigt waren, sprach das geschäftsführende Mitglied des Vorstandes Abg. Dr. Beumer über das Wirtschaftsjahr 1903/04 in einem eingehenden Vortrage, für den er in nachahmenswerter Weise das reichhaltige statistische Material in die Hände der Zuhörer gelegt hatte. Er stellte zunächst fest, daß der deutsche Inlandsmarkt wieder aufnahmefähiger geworden und daß auch der Rückschlag, der im Jahre 1901 in der seit 1895 stets aufsteigenden Linie in unserer Ein- und Ausfuhr eingetreten war, reichlich wieder eingeholt ist. Die Einfuhr übersteigt freilich unsere Ausfuhr noch um 1,2 Milliarden Mark, allein das braucht uns nicht ängstlich zu machen; denn dieser an sich ungünstigen Handelsbilanz des deutschen Spezialhandels steht eine außerordentlich günstige Zahlungsbilanz gegenüber. Die riesigen Summen deutschen Kapitals, die im Auslande in Unternehmungen jeglicher Art investiert sind, überwiegen weit mit den zu fordernden Zinsen die Summen, die das Deutsche Reich an das Ausland zu zahlen hat. Auch Englands Einfuhr ist dem Werte nach um 5 Milliarden Mark größer als seine Ausfuhr, und doch wird es niemand einfallen, deshalb das britische Reich ein armes Land zu nennen und um seinen Goldabfluß ins Ausland besorgt zu sein. Ferner sind für die wirtschaftlichen Verhältnisse unserer Monarchie bezeichnend die Einkommensteuer-Verhältnisse, die der Redner an der Hand der Statistik einer eingehenden Betrachtung unterzieht, wobei er insbesondere auch die westlichen Verhältnisse mit denen des Ostens vergleicht, weil immer noch nicht die Beschuldigungen des Ostens verstummen wollen, daß der Westen begehrlicher sei und Ungebührliches vom Staate fordere. Demgegenüber muß daran erinnert werden, daß an staatlicher Einkommensteuer die beiden Provinzen Ost- und Westpreußen 1903 zusammen 7 316 295 ℳ aufgebracht haben, während in dem gleichen Zeitraum die Regierungsbezirke Köln und Düsseldorf zusammen 25 391 108 ℳ entrichteten. Der eine Regierungsbezirk Köln zahlte mehr Staatssteuer als die Provinzen Ost- und Westpreußen zusammen, der eine Regierungsbezirk Düsseldorf nahezu 2½ mal mehr als die letzteren. Und doch wurden im Zeitraum von 1893 bis 1903, wie Finanzminister von Rheinbaben ausdrücklich im Abgeordnetenhause feststellte, von den Ausgaben für Nebeneisenbahnen 125 Millionen Mark Ost- und Westpreußen zugewandt, während auf die Rheinprovinz nur 55 Millionen Mark entfielen. Wenn demnach der Westen auch fernerhin darauf besteht, das Notwendigste an Verkehrsmitteln zugebilligt zu erhalten, so ist das angesichts seiner Steuerleistung durchaus keine Begehrlichkeit, sondern vielmehr sein gutes Recht! — Mit der Zunahme der Beschäftigung in der Industrie, die sich in den gesteigerten Eisenbahneinnahmen und in der Statistik der Arbeitsnachweise ausdrückt, hat leider das finanzielle Erträgnis noch nicht bei allen Industriezweigen gleichen Schritt halten können, was namentlich für einige Zweige der Textilindustrie, der Elektrizitätsindustrie und des Maschinenbaues gilt. Nachdem Redner sodann die Wirksamkeit der Syndikate besprochen, legt er in großen Zügen die Tätigkeit dar, die der Verein im Wirtschaftsjahr 1903/04 ausgeübt und die sich in erster Linie der Gesetzgebung auf wirtschaftlichem Gebiete zugewandt hat. Er bespricht dabei die Fragen der Börsen- und Reichsstempelgesetzgebung, der zollpolitischen Beziehungen Deutschlands zum Auslande, der zukünftigen Handelsverträge, das amtliche Warenverzeichnis zum Zolltarif, den Gesetzentwurf über den Versicherungsvertrag, die Sozialpolitik und die Gründung des Arbeitgeberverbandes. Bei der Erörterung der Verkehrsfragen beklagt er die Differenzierung der Rheinhäfen zugunsten der Nordseehäfen und wendet sich eingehend gegen die Wiedereinführung von Binnenschiffahrtsabgaben auf freien Strömen, um sodann die wasserwirtschaftliche Vorlage zu besprechen, die bezüglich des Mittellandkanals leider nur einen Torso bringe entgegen dem Worte des Grafen von Bülow, der am 3. Mai 1901 von der damaligen Kanalvorlage wörtlich gesagt habe: „Die Staatsregierung muß die eingebrachte erweiterte Kanalvorlage als ein Ganzes betrachten, aus dem wesentliche Bestandteile ohne Beeinträchtigung wichtiger wirtschaftlicher Interessen nicht ausgeschaltet werden können.“ Die Strecke Hannover—Magdeburg werde man doch ohne Zweifel als einen „wesentlichen Bestandteil“ ansehen dürfen, um so mehr, als bei der damaligen Begründung der Vorlage nicht allein die Verbindung des Ostens mit dem Westen für die industriellen und landwirtschaftlichen Beziehungen beider Teile als notwendig dargestellt, sondern mit vollem Recht auch auf die militärische Bedeutung dieser Verbindung von sachverständiger Seite hingewiesen wurde. Auch die für den Kanal als alimentierende Strecken wichtigen Stichkanäle nach Peine und Hildesheim fehlen auffallenderweise in der Vorlage, die darum nur als der Anfang des Mittellandkanals angesehen werden könne, den man schließlich doch ganz bauen werde, wenn erst eine weniger „wasserscheue“ Zeit für unser Vaterland zurückgekehrt sein werde. Nachdem der Redner noch der erfreulichen Einigung der Lippe- und Emscherinteressenten gedacht und auf die für die Kanalisierung der Mosel und Saar bereitgestellten Garantien hingewiesen hatte, legte er dar, daß der Ausbau der Wasserstraßen allein nicht genüge, sondern daß Landwirtschaft und Industrie zur Hebung des Inlandverkehrs und zur Konkurrenzfähigkeit dem Auslande gegenüber dringend der Ermäßigung der Eisenbahngütertarife bedürfen, wodurch allein namentlich auch den im Lande verteilten, nicht an Wasserstraßen gelegenen mittleren und kleineren Betrieben geholfen werden könne. Der Redner hat daher in Gemeinschaft mit den Abgeordneten Macco-Siegen und Hirsch-Essen dem Ausschuß des Vereins den nachfolgenden Antrag unterbreitet, den dieser einstimmig angenommen hat:

„Sowohl im Interesse des leichteren Verkehrs in landwirtschaftlichen Erzeugnissen innerhalb des Preußischen Staats, wie der Hebung der Landwirtschaft überhaupt, als auch im Interesse der Verbilligung aller industriellen Fabrikationen, der Hebung des Inlandsverkehrs und der Konkurrenzfähigkeit gegen das Aus-

land ist es erforderlich, für die wichtigsten Rohmaterialien und sonstigen Massengüter Tarifermäßigungen in wirksamer Höhe auf den preußischen Staatsbahnen möglichst bald einzuführen und zwar behufs Vermeidung gefährlicher Schwankungen in den preußischen Finanzen im Wege einer allmählichen Herabsetzung der bestehenden Tarife."

Redner empfiehlt der Hauptversammlung dringend die Annahme dieses Antrags und unterzieht sodann noch die Vorlage über die Freihaltung des Überschwemmungsgebiets der Wasserläufe einer Kritik, weist die Notwendigkeit der Abänderung mehrerer Bestimmungen des Entwurfs nach und schließt darauf also: Die berechtigten gemeinsamen Interessen der Industrie Rheinlands und Westfalens zu vertreten ist unser Verein vor nunmehr 33 Jahren ins Leben gerufen. Die ihm gestellte Aufgabe zu erfüllen ist in den letzten Jahren nicht immer leicht und noch weniger angenehm gewesen; denn es hat manchmal den Anschein, als ob man zwar die Steuern und auch die freiwilligen geldlichen Leistungen der Industriellen sich gern gefallen läßt, aber die schuldige Rücksichtnahme auf ihre berechtigten Interessen beiseite zu setzen kein Bedenken trägt. Das ist kein angenehmer Zustand, aber er muß ertragen werden in dem Bewußtsein, daß auch einmal wieder andere Zeiten kommen werden, in denen man einsieht, daß die rücksichtslose Fortsetzung dieses Weges schließlich zu einer Verarmung unseres Vaterlandes führen würde. Und so wird auch unser Verein seine Tätigkeit fortsetzen müssen, unbekümmert um Lob oder Tadel, im Dienste der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen, die im letzten Grunde auch die Interessen unseres Vaterlandes sind.

Dem Vortrage folgte lebhafter Beifall, und Geheimrat Servaes sprach dem Redner den herzlichsten Dank der Versammlung für seine lichtvollen Ausführungen aus. Der Beschluß über die Ermäßigung der Eisenbahnfrachten wurde darauf einstimmig angenommen und die anregend verlaufene Versammlung geschlossen.

Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

In der am 8. und 9. Februar d. J. in Wien abgehaltenen Vorstandsversammlung berichtete der Präsident des Verbandes, Hofrat Professor L. v. Tetmajer, daß der russische Kaiser seine Zustimmung zur Abhaltung des für das Jahr 1904 in Aussicht genommenen Kongresses in St. Petersburg erteilt und der Großfürst-Thronfolger das Protektorat des Kongresses übernommen habe. In Anbetracht des inzwischen erfolgten Ausbruchs des russisch-japanischen Krieges beschloß der Vorstand, falls sich die Notwendigkeit einer Verschiebung des Kongresses erweise,* für die Abhaltung desselben das Jahr 1905 in Aussicht zu nehmen.

Hierauf berichtete Professor Belelubsky im Namen des Organisationskomitees, daß der russische Verkehrsminister Hilkoff das Ehrenpräsidium des Komitees übernommen habe, während er selbst zum geschäftsführenden Präsidenten gewählt sei. Die Staatseisenbahnverwaltung und die Privatbahnen hätten bereits eine bedeutende, die Eisen- und Zementindustriellen eine nennenswerte finanzielle Unterstützung zugesichert. Die Beschlüsse des vorbereitenden Komitees wurden bereits vom Gesamtkomitee unter Vorsitz des Ministers genehmigt. Die Verhandlungen mit den Bahnen, Körperschaften und Städten, welche in Betracht kommen, seien bereits eingeleitet. Die Reise von der Grenze nach St. Petersburg und Moskau werde voraussichtlich den rechtzeitig gemeldeten Kongreßmitgliedern unentgeltlich gestattet sein, während für die große Exkursion* bedeutende Ermäßigungen zugestanden würden. Wegen Erleichterungen im Paßwesen sowie wegen bequemer und billiger Unterkunft werde man vorsorgen. Das Komitee hofft auch, dem Verband zu den Druckkosten wesentliche Beihilfe leisten zu können.

In der Gruppe A, Metalle, sind für den Kongreß außer den Kommissionsberichten folgende Originalarbeiten angemeldet worden: Über Nickeleisenlegierungen von Dr. Wedding; Bestimmung der charakteristischen Eigenschaften der Materialien mittels Scherversuchen von S. Rejtö; Allotrope Zustandsänderungen des Nickeleisens von O. Boudouard; Über Biegungsversuche mit eingekerbten Stäben von Charpy; Molekulare Zustände des Nickeleisens von Dumas; Erzeugung, Eigenschaften und Verwendung gewisser Eisenlegierungen von Guillet; Mitteilungen über die Feststellung der Dehnbarkeit, Brüchigkeit und Elastizitätsgrenze eines Metalles von Guillery; Versuche mit eingekerbten Stäben, ausgeführt im Laboratorium der Ecole des ponts et chaussées von A. Mesnager; Über einige Versuche mit eingekerbten Stäben von Le Blant; Stanzversuche als Prüfungsmethode von Baclé; Neues über magnetische Untersuchungsmethoden von Fraichet; Betrachtungen über mechanische Untersuchungen des Eisens mittels Schlagbiegeproben mit eingekerbten Stäben von Snyders und Hackstroh; Untersuchungen über Schienenstahl von Belelubsky; Schlagversuche mit eingekerbten Stäben von Guedeonoff; Untersuchung der magnetischen Eigenschaften des Stahls von Cziloff; Metallographie des schmiedbaren Gusses von B. Izewsky; Prüfungsmethoden mittels Schlagproben an eingekerbten Stäben von Dronginine; Studie über bleibende innerere Spannungen der Schienen von Petroff; Untersuchungen mit der Brinellschen Methode von Breuil; Untersuchungen über das Verhalten der Metalle unter longitudinalen Stößen von K. Hatt-Lafayette. Außer den genannten Originalarbeiten liegen zwei bereits als Sonderabdrücke veröffentlichte Arbeiten von Osmond (Formänderung und Bruch von Eisen und Stahl) und Frémont (Bestimmung der Elastizitätsgrenze der Metalle) vor.

Aus den Verhandlungen ist noch der Bericht des Präsidenten über die Frage des

Siderochemischen Laboratoriums

hervorzuheben. Aus demselben ergibt sich, daß die Verhandlungen mit Professor Treadwell in Zürich wegen Übernahme der Leitung des Laboratoriums zu keinem Ergebnis geführt haben und es trotz aller Bemühungen nicht gelungen ist, bei der dem Verband zur Verfügung stehenden Summe eine geeignete Persönlichkeit für die Leitung des Laboratoriums zu finden. Es wurde hierauf einstimmig beschlossen, von der Errichtung eines siderochemischen Laboratoriums Abstand zu nehmen und die Liquidierung des Unternehmens einzuleiten.

Bemerkt sei schließlich noch, daß die Mitgliederzahl im vergangenen Jahre eine starke Steigerung erfahren hat, welche zum Teil auf die Zunahme der ungarischen, insbesondere aber auf jene der amerikanischen Mitglieder zurückzuführen ist. Am 1. Februar 1904 gehörten dem Verband 2022 Mitglieder an.

* Seither ist die Verschiebung des Kongresses auf das Jahr 1905 vom Organisationskomitee tatsächlich verfügt worden. „Stahl und Eisen" 1904 Heft 9 Seite 544.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1904 Heft 1 S. 52.

Berg- und Hüttenmännischer Verein zu Siegen.

In der am 3. Juli abgehaltenen Vorstandssitzung ist, wie uns mitgeteilt wird, an Stelle des verstorbenen Vorsitzenden Generaldirektor Bertram Kommerzienrat Ernst Klein in Dahlbruch zum Vorsitzenden und Direktor A. Weinlig in Siegen zum stellvertretenden Vorsitzenden des Vereins gewählt worden.

IX. Allgemeiner Deutscher Bergmannstag.

Auf Grund des Beschlusses des VIII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstages zu Dortmund wird in den Tagen vom 8. bis 10. September 1904 in den Saarstädten zu St. Johann-Saarbrücken-Malstatt-Burbach der IX. Allgemeine Deutsche Bergmannstag abgehalten.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Eisenerze auf den Kykladen (Griechenland).

Nach dem Bericht des englischen Konsuls wird Bergbau auf Eisenerze auf der Insel Syra seit Beginn des Jahres 1901 in kleinem Umfang auf zwei nördlich vom Hafen Hermupolis dicht an der Küste gelegenen Gruben betrieben, deren Erze mittels Leichtern direkt in Seeschiffe verladen werden. Die Kosten für Abbau, Transport und Verladung stellen sich auf etwa 3 s 7 d für die Tonne. Die mittlere Zusammensetzung des bei 100° C. getrockneten Erzes wird wie folgt angegeben: 46,16 % Eisen, 2,37 % Mangan, 0,04 % Phosphor, 7,46 % Kieselsäure. Im ganzen sind aus diesen Gruben 9140 t (davon 2500 t im Jahre 1903) gefördert, die nach Glasgow verschifft wurden. Eine dritte Eisen- und Manganerzgrube, die an dem südwestlichen Ende der Insel liegt und deren Erze 40 bis 50 % Eisen und Mangan enthalten sollen, ist nur mit Unterbrechungen bearbeitet worden.

Die Ausfuhr von Eisenerz aus der Insel Seriphos hat im Jahre 1903 169 329 t im Werte von 53 330 £ betragen. Hiervon gingen 125 638 t nach England (Glasgow, Maryport), 18 217 t nach Deutschland und der Rest nach Frankreich und Österreich. Die Hauptlager von Seriphos befinden sich in dem westlichen Teil der Insel. Die Verschiffung der Erze erfolgt aus fünf guten Häfen, welche zur Aufnahme der größten Dampfer geeignet sind. Die Kosten für Gewinnung und Verladung stellen sich auf 3 s 9 d die Tonne. Die Zusammensetzung der Erze ist wie folgt:

Eisen	52,19 %	45,05 %
Mangan	0,58 „	2,72 „
Kalk	1,16 „	6,73 „
Kieselsäure . . .	6,27 „	4,22 „
Schwefel	0,18 „	0,12 „
Phosphor	0,04 „	0,02 „

Insgesamt sind von den Gruben, welche den Gesellschaften Société des Mines de Serifos et de Spilazéza und Société Général d'Entreprises gehören, seit dem Beginn des Abbaues im Jahre 1880 bis zum Schluß des Jahres 1903 2 132 850 t, davon 990 905 t nach England, 527 151 t nach Deutschland und der Rest nach anderen Ländern versandt worden. Die gegenwärtige Förderung beträgt etwa 150 000 t jährlich und die noch anstehenden Erzvorräte werden auf 1 000 000 t geschätzt.

Auf der Insel Keos (Zea) sind mehrere Vorkommen von Eisen-, Blei- und Manganerzen bekannt, welche entlang der östlichen Küste bei Kap Spathi, Oreos, Schino und Petrussa liegen. Analysen der Eisenerze von Spathi und Petrussa ergaben:

	Spathi	Petrussa
Eisen	48,93 %	50,69 %
Mangan	22,05 „	2,12 „
Kieselsäure . . .	8,70 „	7,10 „
Zink	—	1,50 „

Die Erze von Oreos und Schino sind nicht analysiert worden, dieselben sollen 55 bis 65 % Eisen enthalten. Die Gruben werden seit 1898 bearbeitet, doch sind im ganzen nur 25 000 t ausgeführt.

Auf der Insel Milo wurden im Jahre 1903 5100 t Manganerz gefördert, wovon über die Hälfte nach England, der Rest nach Antwerpen verschifft wurde.

Die Eisenerzausfuhr der Insel Thermia stellte sich im Jahre 1903 auf 42 316 t. Es sind drei Lager vorhanden, von denen das eine nahe dem Hafen Irene, die beiden anderen nahe dem Hafen St. Stephen liegen. Die Kosten für Gewinnung und Verladung der Erze stellen sich auf 3 s 9 d f. d. Tonne, der Preis beträgt gewöhnlich 6 s 6 d bei einem Gehalt von 50 % Eisen und Mangan. Analysen der Thermiaerze ergaben:

	%		%
Eisen	44,50	bis	48,00
Mangan	1,50	„	2,00
Kieselsäure	8,00	„	11,00
Phosphor	0,025	„	0,03
Schwefel	0,06	„	0,10
Arsen	0,07	„	0,12
Kalk	0,04	„	0,07

Alle drei Gruben sind im Betrieb und die ganze Ausfuhr hat seit dem Jahre 1896, in welchem die Förderung begann, 150 500 t betragen. Die Förderung des laufenden Jahres wird voraussichtlich den Betrag von 75 000 t überschreiten. Die anstehenden Erzvorräte werden in den drei Gruben bezw. auf 500 000, 100 000 und 60 000 t geschätzt.

(Nach dem „Mining Journal" vom 11. Juni 1904.)

Eisenerz in Tonkin.

Nach der „Revue Industrielle de Charleroi" sind etwa 60 km von Hanoi kürzlich reiche Eisenerzlager entdeckt worden. Nicht weit von diesen Lagern liegen die Kohlenwerke von Hon Gay, wo Anthrazitkohle gewonnen wird, die bei einer Vermischung mit der fetten Kohle aus Japan und Yunnan einen für die Verhüttung brauchbaren Koks ergeben würde.

Eisenerzausfuhr aus Schweden.

In den Jahren 1902 und 1903 hat die Svappavara-Erzgesellschaft eine staatliche Anleihe für den Bau einer Eisenbahn von Svappavara nach Kiiruna beantragt. Nachdem sie hiermit von der schwedischen Regierung abschlägig beschieden wurde, reichte sie vor kurzem ein neues Gesuch ein, um dieselben Frachtbedingungen für den Transport ihrer Erze von Kiiruna bis zur Station Reichsgrenze zu erhalten wie die Gellivara-Gesellschaft, welch letztere bei einer jährlichen Förderung von 600 000 t 1,3 Öre und bei einer solchen unter 600 000 t 1,5 Öre f. d. tkm be-

zahlt. In dem genannten Gesuch wird die zukünftige Förderung aus den Svappavara-Erzfeldern auf 1 000 000 bis 1 200 000 t veranschlagt. Wie in der Zeitschrift „Affärsvärlden" unter dem 1. Juli 1904 mitgeteilt wird, hat sich die Staatseisenbahnverwaltung für die Gewährung des Gesuches ausgesprochen.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	1. Halbjahr 1903 tons	1. Halbjahr 1904 tons
Alteisen	10 057	9 397
Roheisen	69 658	69 302
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	88 671	56 541
Bandeisen und Röhrenstreifen	7 071	6 861
Bleche nicht unter ⅛ Zoll	25 557	21 836
Desgl. unter ⅛ Zoll	10 886	11 818
Walzdraht	8 701	11 198
Drahtstifte	22 940	15 468
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten		6 990
Schrauben und Muttern	2 892	2 649
Schienen	30 133	19 135
Radsätze (fertige)	—	356
Radreifen und Achsen	2 795	2 807
Fabrikate von Eisen u. Stahl nicht besonders genannt	62 627	57 055
Stahlhalbzeug	92 956	271 544
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	100 228	41 115
Träger	66 879	65 830
Insgesamt	602 051	669 902

Ausfuhr.

Alteisen	80 492	75 046
Roheisen	596 470	431 728
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	60 437	56 249
Gußeisen, nicht besond. gen.	30 603	25 921
Schmiedeisen, „ „ „	41 240	28 671
Schienen	342 489	261 365
Schienenstühle und Schwellen	25 203	22 614
Sonstiges Eisenbahnmaterial	39 137	38 223
Draht und Fabrikate daraus	29 405	28 605
Bleche (Schiffs-, Kessel-, Konstruktions- usw.) nicht unter ⅛ Zoll	65 289	53 325
Desgl. unter ⅛ Zoll	20 146	21 307
Verzinkte usw Bleche	177 155	193 314
Schwarzbleche zum Verzinnen	31 668	33 569
Panzerplatten	1 073	—
Verzinnte Bleche	148 297	172 134
Bandeisen und Röhrenstreifen	19 012	17 457
Anker, Ketten, Kabel	13 019	14 088
Röhren und Fittings	33 292	32 639
Leitungsröhren	50 513	49 314
Nägel, Holzschrauben, Nieten	10 142	10 259
Schrauben und Muttern	6 207	7 505
Bettstellen	8 409	6 995
Radreifen, Achsen, Räder	17 125	19 886
Blöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	11 276	1 825
Stahlstäbe, Winkel, Profile	70 259	58 202
Träger	—	22 032
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	27 257	27 830
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	1 954 645	1 710 103

Zollfreie Schiffbaumaterialien.

Nach dem Zolltarifgesetz von 1879 sind Materialien, welche zum Bau, zur Ausbesserung oder zur Ausrüstung von Seeschiffen verwendet werden, einschließlich der gewöhnlichen Schiffsutensilien unter den vom Bundesrat zu erlassenden näheren Bestimmungen vom Eingangszoll frei. In den Nachweisen über den deutschen Außenhandel erscheinen diese zollfrei eingeführten Schiffbaumaterialien nicht, doch werden dieselben seit dem Jahre 1898 seitens des Kaiserl. Statistischen Amtes in einer besonderen Statistik nachgewiesen. Die Übersicht für das letzte Jahr ist soeben in dem zweiten Vierteljahrsheft zur Statistik des Deutschen Reichs erschienen und entnehmen wir ihr die nachfolgende Zusammenstellung, wobei wir bezüglich der Vorjahre auf „Stahl und Eisen" 1903 S. 1009 verweisen. Es wurden zollfrei eingeführt:

	Insgesamt		Darunter aus Großbritannien		Österreich-Ungarn	
	1903 t	1902 t	1903 t	1902 t	1903 t	1902 t
Brucheisen- und Eisenabfälle	125	83	1	—	—	—
Roheisen	5879	5376	5631	5304	–	–
Eck- und Winkeleisen	1209	1638	1198	1638	–	–
Eisenbahnschienen	6	—	6	—	—	—
Schmiedbares Eisen in Stäben	748	785	702	748	—	—
Platten und Bleche aus schmiedb. Eisen, roh	3294	4376	3207	4149	6	219
Desgl. poliert, gefirnißt usw.	1	2	—	—	—	—
Eisendraht, verkupfert, verzinnt usw.	1	–	1	—	—	—
Ganz grobe Eisengußwaren	332	108	257	60	1	—
Ambosse, Brecheisen, Hackennägel	13	8	10	8	—	—
Anker, Ketten	2034	1611	2030	1608	—	—
Drahtseile	20	8	19	8	–	–
Eisen zu groben Maschinenteilen usw., roh vorgeschmiedet, Schiffssteven	160	199	37	39	123	160
Kanonenrohre	112	120	—	—	—	—
Röhren, gewalzte und gezogene aus schmiedbarem Eisen, roh	64	14	60	13	—	—
Grobe Eisenwaren, nicht abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt usw.	277	255	143	209	41	36
Schrauben, Schraubbolz.	2	4	2	4	—	—
Grobe Eisenwaren, abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	178	101	66	47	6	—
Feine Eisengußwaren	55	27	33	26	—	–
Feine Waren aus schmiedbarem Eisen	19	55	15	9	—	–
Elektrische Maschinen	10	54	—	50	—	—
Werkzeugmaschinen	1	2	—	—	–	–
Pumpen	227	228	173	168	—	—
Ventilatoren	20	4	20	4	—	—
Hebemaschinen	565	415	527	411	—	—
Andere Maschinen zu Schiffszwecken	72	108	67	100	—	—

Italiens Ein- und Ausfuhr an Erzen und Metallen im Jahre 1903.

Der Gesamtwert der Einfuhr an Erzen und Metallen im Jahre 1903 betrug 247 206 565 Lire gegen 234 259 163 Lire im Vorjahre, ist somit um 12 947 402 Lire

in die Höhe gegangen. Der Wert der Ausfuhr ist dagegen im gleichen Zeitraum um 2636985 Lire gesunken, nämlich von 41029480 Lire im Jahre 1902 auf 38392495 Lire im Jahre 1903.

Die Einfuhr an Erzen betrug im Berichtsjahre 48933 t und war um 5055 t größer als im Vorjahre (43878 t); ihr Wert belief sich auf 3844558 Lire und überstieg denjenigen der vorjährigen Erzeinfuhr um 24314 Lire. Die Haupteinfuhr an Erzen erfolgte aus Spanien, von wo 38048 t bezogen wurden.

Die Erzausfuhr hat eine wesentliche Verringerung und zwar um 130516 t erfahren; sie betrug 1903 nur 227403 t gegen 357919 t im Jahre 1902. Dieser starke Rückgang ist darauf zurückzuführen, daß 113244 t Eisenerz weniger verschifft wurden als 1902, was wieder seinen Grund hat in dem Aufblühen der Eisenindustrie auf der Insel Elba. Die Ausfuhr an Zinkerzen, welche die erste Stelle im italienischen Mineralexport einnimmt, belief sich im Berichtsjahre auf 116449 t im Werte von 12809390 Lire und hat gegen das Vorjahr eine Erhöhung um 1555 t im Werte von 171150 Lire erfahren. Die Hauptabnehmer italienischer Erze waren England und Belgien.

Die Einfuhr an Eisenerzen belief sich auf 5937 t (4314 im Vorjahr), an Schwefelkies 31618 t (25210), an Kupfererzen 2154 t (201) und Kupferkies 7305 t (9221). An Schlacken wurden eingeführt 8848 t (5634), an Bruch- und Alteisen 208003 t (198914), an Roheisen 126756 t (155143), an Gußwaren, unbearbeitet, 2411 t (2896), an bearbeiteten Gußwaren 2949 t (2815), Guß, verzinnt und emailliert, 1019 t (891), an Rohluppen und Blöcken gingen ein 19613 t (15329), an gewalztem und geschmiedetem Schweiß und Flußeisen 58204 t (53977), an Blechen 24449 t (31619), an Eisenbahnschienen 11359 t (10415), an Röhren 6042 t (5532), an Stahlschmiedestücken und rohem Stahlguß 2726 t (2502), an verarbeitetem Stahl und Flußeisen 28465 t (27364), Eisenblech, verzinkt und verbleit, 303 (386), verzinntes und verkupfertes Blech 6564 t (4947), an Werkzeugen und Instrumenten aus Eisen und Stahl 3468 t (3165).

Ausgeführt wurden u. a.: Eisenerz 98319 t (209070), Bleierz 5041 t (3534), Zinkerz 116449 t (114894), andere Erze 7338 t (27996), Schlacken 4929 t (3615), Alteisen 471 t (393), Roheisen 810 t (395), Gußwaren 837 t (1019), Stahl und Flußeisen, verarbeitet, 2131 t (2033), Eisenblech, verzinnt usw., 3884 t (3148), Werkzeuge 181 t (185).

Recht beträchtlich war die Einfuhr an Eisen, vor allem an Alteisen, Brucheisen, Roheisen und Stahl. Die Steigerung gegen das Vorjahr betrug 9088 t. Aus Deutschland wurden an Alt- und Brucheisen eingeführt 54895 t, aus Frankreich 46622 t, aus Großbritannien 42517 t, aus der Schweiz 10004 t, aus Belgien 9856 t, Österreich-Ungarn 3701 t, aus Spanien 1836 t, aus Schweden und Norwegen 553 t, aus der Türkei 8877 t, aus Afrika 8439 t, aus den übrigen Ländern 20400 t. Roheisen in Masseln wurde eingeführt: 98237 t aus England, 14629 t aus Österreich-Ungarn, 6663 t aus Frankreich, 3864 t aus Deutschland, 2724 t aus Spanien, 306 t aus Belgien und 333 t aus anderen Ländern. Gußwaren kamen zum größten Teil aus Deutschland 2392 t und Großbritannien 1918 t. Desgleichen war die Einfuhr an Schweiß- und Flußeisen aus Deutschland mit 11549 t die größte. Die Einfuhr an Stabeisen und Draht aus Deutschland überragte mit 39053 t und mit 11498 t an Blechen weit die Einfuhr aus den anderen Ländern; hingegen kamen die meisten Eisenbahnschienen, 9694 t, aus Belgien. Rohre wurden in einer Menge von 3543 t aus Deutschland eingeführt. Auch in bearbeitetem Eisen und Stahl (14341 t), Schmiedestücken (1832 t) und vor allem in verzinkten und verzinnten Blechen (5831 t) steht die deutsche Einfuhr an erster Stelle.

(Nach „Rassegna Mineraria" 1. Juni 1904.)

Die Eisenindustrie im Ural 1900 bis 1903.

Nach der „St. Petersburger Zeitung" hat sich die Eisen- und Stahlgewinnung im Ural in den letzten vier Jahren folgendermaßen gestaltet:

	1900	1901	1902	1903
	Menge in 1000 Pud			
Roheisen	49873	49746	44193	39690
Stabeisen	12974	11821	10015	10013
Dachbleche . . .	9027	9380	10975	11882
Kesselbleche . .	1361	1071	868	1232
Schienen	4426	5032	5041	4333
Zus. Eisen und Stahl	27788	27304	26899	27460

Einfuhr von Eisen und Eisenwaren nach der Türkei.

Nach einem Bericht des Kaiserlichen Generalkonsulats in Konstantinopel führte Deutschland nach der Türkei an Eisen und Eisenwaren ein: 1898: 8725 t, 1899: 5493 t, 1900: 10091 t, 1901: 27147 t, 1902: 21319 t. Für das Jahr 1903, dessen genaue Einfuhrziffer noch nicht bekannt ist, wird eine weitere Verminderung gegen 1901 und 1902 erwartet. Die entsprechenden Zahlen für Belgien sind: 1898: 23171 t, 1899: 13972 t, 1900: 10095 t, 1901: 18494 t, 1902: 17916 t. Für das Jahr 1903 erwartet man eine Steigerung, und es erscheint nicht ausgeschlossen, daß die belgische Einfuhr die deutsche übertreffen wird. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß sich die Erfolge Belgiens und Deutschlands auf dem türkischen Eisenmarkt entgegenstehen und der Gewinn des einen den Verlust des andern bedeutet. Deutschlands Anteil ist zurzeit in der Abnahme begriffen. Andere wesentliche Wettbewerber bestanden bisher kaum. Österreichs Einfuhr betrug: 1898: 2412 t, 1899: 3320 t, 1900: 7668 t, 1901: 4514 t, 1902: 5955 t, 1903: 4710 t. Englands Einfuhr ist seit Jahren zurückgegangen, der Bedarf an schwedischem Holzkohleneisen dagegen stetig geblieben.

Von den verschiedenen Eisenwaren kommen für die Einfuhr in erster Linie Drahtstifte in Betracht. Im Jahre 1903 wurden etwa 4000 t eingeführt, die sich nach Bezugsländern etwa wie folgt verteilen: Deutschland 54 %, Belgien 15 %, Österreich-Ungarn 15 % und Amerika 25 %. Die Einfuhr von Eisenblech (Feinblech) betrug im Jahre 1903 etwa 3000 t, wovon Belgien etwa 2500 t im Werte von 450000 Fr., Deutschland etwa 500 t im Werte von 100000 Fr. lieferte. In Stahl wird das Hauptgeschäft in sogenanntem „Milanostahl"* gemacht, der in Kisten von 50 bis 70 kg fast ausschließlich aus Österreich bezogen wird, das 1903 etwa 10000 Kisten im Werte von etwa 200000 Fr. einführte.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1902 S. 772.

Bücherschau.

Jahrbuch der Elektrochemie. Begründet und bis 1901 herausgegeben von Prof. Dr. W. Nernst und Prof. Dr. W. Borchers. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1902. Unter Mitwirkung der HH. Dr. P. Askenasy-Nürnberg, Prof. Dr. W. Borchers-Aachen, Prof. Dr. K. Elbs-Gießen, Dr. F. Harms-Würzburg, Privatdozent Ingenieur F. von Kügelgen-Holcomb Rock (Amerika), Dr. M. Mugdan-Nürnberg, Dr. O. Sackur-Berlin. Herausgegeben von Dr. Heinrich Danneel, Privatdozent der physikalischen Chemie und der Elektrochemie an der Technischen Hochschule zu Aachen. IX. Jahrgang. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. Preis 24 *M.*

Der IX. Jahrgang dieses in den weitesten Kreisen bekannten und hochgeschätzten Jahrbuchs gibt in üblicher Weise eine kritische Übersicht über die neuesten Erscheinungen auf dem Gebiet der Elektrochemie. In dem das Eisen behandelnden Abschnitt werden nacheinander der Stassanoprozeß, das Ruthenburgsche Aufbereitungsverfahren und die Prozesse von Conley und Harmet besprochen, hierauf folgen Mitteilungen über die mit dem Héroult-Verfahren in La Praz und dem Kellerschen Verfahren in Kerousse gemachten Erfahrungen, den Schluß bildet ein Referat über die elektrische Stahlerzeugung in Gysinge.

Comité Central des Houillères de France. Annuaire Dixième Année 1904. Paris rue de Chateaudun 53.

Das von dem Comité Central des Houillères de France herausgegebene Jahrbuch ist ein außerordentlich nützliches Werk, in welchem ein ebenso reichhaltiges als wertvolles statistisches Material über den französischen Kohlenbergbau in klarer und übersichtlicher Weise zusammengestellt ist. Den ersten und umfangreichsten Teil des Buches nimmt das Verzeichnis der einzelnen Grubengesellschaften ein, welche in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt sind. Jeder Gesellschaft ist ein 4 bis 6 Seiten umfassender Abschnitt gewidmet, der einerseits über die finanzielle Lage derselben und die Zusammensetzung des technischen und kaufmännischen Personals Aufschluß gibt, anderseits Angaben über Abbau, Aufbereitung, Produktion, Absatz und Anzahl der Arbeiter enthält. Jedem dieser Abschnitte ist eine kleine Karte der betreffenden Konzession beigefügt. In dem zweiten Kapitel des Buches finden sich in Tabellen geordnet eine Reihe von Mitteilungen über den Stand der Konzessionen am 1. Januar 1903, die Produktionsverhältnisse des Jahres 1902, die Anzahl der Schächte, die in denselben erreichte Teufe, die Anzahl der Koksöfen und Brikettanlagen. Das dritte Kapitel umfaßt Personalangaben über das Ministerium der öffentlichen Arbeiten und die ihm unterstellten Verwaltungsbehörden, Unterrichtsanstalten usw., das vierte das französische Berggesetz und das fünfte verschiedene alphabetische Namen- und Personenverzeichnisse.

Jahresbericht und Programme der Königlich Preußischen Maschinenbau- und Hüttenschule in Duisburg für das Schuljahr 1903.

Der vorliegende Jahresbericht ist von Direktor Max Barthel verfaßt, der an Stelle des an die höhere Maschinenbauschule in Breslau versetzten Direktors Th. Beckert die Leitung der Duisburger Maschinenbau- und Hüttenschule übernommen hat. Der Bericht enthält die Stundenpläne des Sommer- und Winterhalbjahres 1903/04, Personalien, Statistiken sowie u. a. die bei den Reifeprüfungen gestellten Aufgaben. Die Anstalt gliedert sich in drei Abteilungen, von welchen die erste, die Maschinenbauschule, für Maschinenbauer, Schmiede, Schlosser und ähnliche Gewerbetreibende, die zweite für Arbeiter von Eisen- und Metallhütten, chemischen Fabriken usw. bestimmt ist. Die dritte Abteilung bilden die Abendklassen, in denen an drei bis vier Abenden der Woche und am Sonntag vormittag 10 bis 12 Stunden wöchentlich unterrichtet wird. Sie dienen zunächst der Vorbereitung solcher jungen Leute, die in Duisburg selbst oder in dessen näherer Umgebung ihrem Beruf nachgehen, dann aber auch dem Fachunterrichte für Monteure, Vorarbeiter, Meister kleiner Werkstätten usw.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(April, Mai, Juni.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die allgemeine Lage der Eisen- und Stahl-Industrie war in den zwei ersten Monaten der Berichtszeit befriedigend, da die Nachfrage in verstärktem Maße anhielt und auch die Kauflust eine recht lebhafte war; zumal der Inlandsmarkt war fest, so daß auch bei den Preisen die im vorigen Quartal bereits eingetretene Aufwärtsbewegung andauerte und weitere Fortschritte machte. Im Beginn des Monats Juni machte sich dann aber infolge der ungünstig lautenden Berichte aus Amerika über eine stärkere Abflauung des dortigen Marktes auch auf dem einheimischen Markt eine Abschwächung bemerkbar, die sich in einem Nachlassen der Nachfrage und in spärlicherem Eingang von Abrufungen auf bestehende Verträge kundgab, so daß die Werke vielfach genötigt waren, die säumigen Abnehmer zur Einreichung von Spezifikationen aufzufordern. Gegen Ende des Monats trat dann allerdings wieder eine geringe Belebung des Marktes ein.

Auf dem Kohlen- und Koks-Markt hat nach der Gesamtförderung der Zechen, die dem jetzigen Kohlensyndikat angehören, zu urteilen, der Absatz in Kohlen, als Ganzes betrachtet, keine Verschlechterung erfahren; aber die Beschäftigung der einzelnen Anlagen war eine sehr verschiedene. Während die neu hinzugetretenen Zechen, namentlich die Hüttenzechen,

Digitized by Google

vermöge ihrer hohen Beteiligungsziffer vollen Absatz hatten und häufig noch mit Überschichten arbeiteten, waren die alten Syndikatszechen, deren Anteil am Syndikatsabsatz geringer geworden ist, gezwungen, häufiger Feierschichten einzulegen. Es war ferner mit den Schwierigkeiten zu rechnen, die die neue Einrichtung des Kohlenkontors mit sich führte.

Dem glatten Koksabsatz stand die Inbetriebsetzung mehrerer neuer Kokereien im Weg. Industriekohlen fanden sonst schlanken Absatz; nur in groben Nüssen herrschte zeitweilig Absatzmangel.

Der Verein für den Verkauf von Siegerländer Eisenstein ließ für das zweite Vierteljahr eine weitere Einschränkung der Förderung von 15 % auf 30 % eintreten und behielt die seitherigen Preise bei. Da aber die niederrheinisch-westfälischen Hochofenwerke aus Preisrücksichten einen großen Teil ihres Bedarfs in manganhaltigen Erzen aus dem Auslande bezogen und die Siegerländer Hochofenwerke an Mangel an Aufträgen in Puddel- und Stahleisen litten, gestaltete sich das Verhältnis auf dem Erzmarkt nicht besonders günstig. Auch im nassauischen Eisenstein wurde das Geschäft noch stiller und wurden wenig Abschlüsse für das nächste Quartal gemacht. Der Siegerländer Verein hat inzwischen eine Preisermäßigung für das dritte Vierteljahr beschlossen.

Die Lage des Roheisenmarktes änderte sich in der Berichtszeit nicht. Die Abrufungen in Gießereiroheisen waren befriedigend und es war größere Neigung zu Abschlüssen auf längere Lieferzeit vorhanden. Im übrigen gestaltete sich für die reinen Hochofenwerke die Lage schwierig, weil die gemischten Werke ihre Roheisenproduktion vielfach so verstärkt haben, daß sie nicht nur ihren eignen Bedarf decken, sondern häufig noch mit ihrer Mehrerzeugung an den Markt kommen.

Die Besserung, die zu Ende des ersten Vierteljahrs im Stabeisengeschäft fühlbar wurde, hielt für das zweite Vierteljahr an, wenn auch wesentliche Preissteigerungen nicht eingetreten sind. Für Flußstabeisen blieben die Preise dieselben; dagegen gelang es, die allzu niedrigen Schweißeisenpreise, welche im ersten Vierteljahr noch zurückgeblieben waren, für den engeren Bezirk um 5 ℳ zu erhöhen. Lohnend sind die Stabeisenpreise damit für diejenigen Werke noch nicht geworden, welche die Rohstoffe kaufen müssen. Auch machte sich gegen das Ende der Berichtszeit wieder das Angebot des Großhandels fühlbar, der auf Grund seiner billigen Einkäufe im ersten Vierteljahr unter den Preisnotierungen der Walzwerke selbst anbot.

Das Geschäft in Walzdraht war sehr lebhaft, mußte aber für die Dauer der Berichtszeit noch zu den alten sehr niedrigen Preisen abgewickelt werden, während für das dritte Vierteljahr ein Preisaufschlag von 7,50 ℳ beschlossen wurde, der den Walzdraht wieder auf den Preisstand des Vorjahrs bringt.

Das Geschäft in Grobblechen nahm einen ruhigen Fortgang. Es kamen u. a. mehrere größere Lieferungen für den Bau von Schiffen zum Abschluß. Der Eingang von Aufträgen war, wenn auch nicht befriedigend, so doch ausreichend, um die Betriebe der meisten Werke regelmäßig zu beschäftigen. Die Preise waren im allgemeinen nach wie vor unlohnend, vor allem infolge des Kampfes, den der Grobblechverband mit einigen außerhalb stehenden Werken zu führen hatte.

Das Geschäft in Feinblechen besserte sich. Der Verkehr mit dem Ausland bewegte sich nach wie vor in sehr engen Grenzen.

Über die Beschäftigung in Eisenbahnmaterial war, was die Staatsaufträge anbetrifft, nicht zu klagen. Für Privatunternehmungen dagegen machte sich die Belebung des Marktes noch immer nicht bemerkbar; vielmehr war das Geschäft bei ungenügenden Preisen anhaltend sehr ruhig und brachte den Werken geringe Beschäftigung.

Die Nachfrage nach gußeisernen Röhren hob sich in der Berichtszeit in etwa, konnte aber eine genügende noch nicht genannt werden.

Die Maschinenfabriken konnten leider eine Besserung der gedrückten Preise noch nicht erzielen.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat April	Monat Mai	Monat Juni
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	9,75—10,25	9,75—10,25	9,75—10,25
Kokskohlen, gewaschen	9,50	9,50	9,50
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	15,00	15,00	15,00
„ „ Bessemerbetr.	—	—	—
Erze:			
Rohspat	10,70	10,70	10,70
Geröst. Spateisenstein	15,00	15,00	15,00
Somorrostro f. a. B. Rotterdam	—	—	—
Roheisen: Gießereieisen Nr. I ab Hütte	66,00	66,00	66,00
„ „ III „ „	64,00	64,00	64,00
„ Hämatit „ „	67,00	67,00	67,00
Bessemer ab Hütte	—	—	—
Preise ab Siegen: Qualitäts-Puddeleisen Nr. I	56,00	56,00	56,00
Qualit.-Puddeleisen Siegerl.			
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Siegen	58,00	58,00	58,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	57,00—58,00	57,00—58,00	57,00—58,00
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12%	67,00	67,00	67,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	66,00	66,00	66,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg	45,00	45,00	45,00
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß-	122,50	125,00	125,00
„ Fluß-	112,50	112,50	112,50
Winkel- und Façoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Burbach	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel-	150,00	150,00	150,00
„ secunda	125,00	125,00	125,00
„ dünne	125,00	125,00	125,00
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk	—	—	—
etwa besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Der Eisen- und Stahlmarkt des vergangenen Vierteljahres bot im allgemeinen in bezug auf Nachfrage und Preisbewilligung das gleiche Bild, wie das Vorquartal. Die Verhandlungen über die Gründung eines Oberschlesischen Stahlwerks-Verbandes im Verein mit dem damit in Aussicht stehenden festen Zusammenschluß mit den übrigen deutschen Werken wirkten auch im Berichtsvierteljahr belebend auf den Markt, und wenn auch zunächst nur wenig Preisaufbesserungen dadurch eintraten, so darf doch im allgemeinen die Situation als eine mehr und mehr gesundende angesehen werden. Fast in allen Zweigen der Eisen- und Stahl-Industrie zeigte sich wieder regeres Leben, und erfreulicherweise hörten auch die Preistreibereien im Alteisengeschäft dank der im Vorquartal dafür geschaffenen Einkaufs-Organisation auf.

Kohlen. Das Kohlengeschäft nahm am Anfange des Vierteljahres nach dem Inkrafttreten der Sommerpreise und durch den guten Wasserstand der Oder begünstigt einen erfreulichen Verlauf. Die Bestellungen auf Industriekohlen erfolgten regelmäßig und in solchem Maße, daß die kleinen Körnungen häufig vom Bestande

geladen werden mußten. Da sich auch der Absatz in unsepurierten Kohlen hob und die Ausfuhr nur vorübergehend durch den ungarischen Bahnarbeiterstreik eine Abschwächung erfuhr, so gestaltete sich der Versand auf sämtlichen oberschlesischen Gruben so lebhaft, daß an einzelnen Tagen nach den Osterfeiertagen die Eisenbahnwagen knapp wurden. Gegen Ende April trat jedoch eine Verschlechterung des Absatzes ein, welche das ganze Vierteljahr über anhielt. Auf den Oder-Umschlagstellen fehlte es zeitweise an Kahnraum, wogegen an einzelnen Tagen eine Überlastung der Umschlagstelle in Cosel eintrat, so daß die Wasserverladung nicht recht vorwärts kam. Die Bezüge von Hausbrandkohlen wurden naturgemäß und unter dem Einfluß der Konkurrenz von Briketts schwächer, und da auch der Versand von Grobkohlen viel zu wünschen übrig ließ, so mußte bald mit Feierschichten gearbeitet werden. Schon in der zweiten Hälfte des Mai hatte die andauernd trockene Witterung ein starkes Abfallen des Oderwassers zur Folge, woraus sich zunächst eine Verteuerung der Wasserfrachten ergab, welche den Versand von Kohlen nach Berlin und Stettin behinderte. Die Gruben wurden hierdurch um so empfindlicher getroffen, als auch die Staatsbahn mit Rücksicht auf ihre Vorräte in dieser Zeit den Bezug von Betriebskohlen einschränkte. Die Grubenbestände nahmen sehr erheblich zu, obwohl die Förderung beträchtlich geschwächt worden war. Im Juni führte das trockene Wetter zu einem vollständigen Stillstande der Schiffahrt auf der Oder, woraus sich für die Zechen eine überaus schwierige Situation ergab. Trotz häufiger Feierschichten mußte ein großer Teil der Erzeugung zur Halde gefahren werden. Da unter solchen Umständen Kohlen auf weite Strecken mit der Bahn befördert werden mußten, so stieg der Wagenbedarf derart, daß auch im Juni an einzelnen Tagen Wagenmangel eintrat, der die Gruben empfindlich schädigte. Diese Situation hielt bis zum Vierteljahrsschluß an. — Die Ausfuhr nach Österreich-Ungarn war ziemlich lebhaft, der Versand nach Polen dagegen außerordentlich schwach, da die Bezüge der Industrie bei der Geschäftsstagnation daselbst infolge des japanischen Krieges bedeutend eingeschränkt worden sind. Die Kohlenkonvention hatte die Vierteljahrs-Lizenz um 4 % eingeschränkt. Der Versand an Steinkohlen zur Hauptbahn betrug:

im 2. Vierteljahr	1904 . . .	3 979 040 t
im 1. „	1904 . . .	4 203 450 t
im 2. „	1903 . . .	3 855 470 t

und war somit im Berichtsvierteljahr um 5,34 % geringer als im Vorquartal und um 3,21 % höher als im gleichen Quartal des Vorjahres.

Der Koksmarkt hat ebenfalls keine Besserung erfahren. Die Abnahme seitens der oberschlesischen Hochofen-Industrie blieb weiter auf eine geringe Menge beschränkt, und die Bezüge der polnischen Eisenwerke erfuhren eher eine Verminderung als eine Verstärkung. Unausbleibliche Folge hiervon war, daß trotz des erheblich eingeschränkten Betriebes große Mengen Koks gestapelt werden mußten, und zwar neben Stückkoks besonders Würfelkoks und Nußkoks, welche Sorten weniger begehrt waren. Lediglich in Zinder und Lösche war die Erzeugung glatt unterzubringen. Seitens der Königlichen Bergwerksdirektion zu Zabrze ist mit Gültigkeit vom 1. Juli die seinerzeit widerruflich gewährte Preisbonifikation von 50 Pf. f. d. Tonne auf Kokskohle aufgehoben worden, wodurch eine Verteuerung der Selbstkosten entsteht, die die Absatzschwierigkeiten in Zukunft noch vermehren dürfte. In Nebenerzeugnissen des Kokereibetriebes lag das Geschäft erfreulicher; insbesondere schwefelsaures Ammoniak blieb bei stabiler Preislage begehrt, und größere Bestände sind in diesem Erzeugnis nicht vorhanden. Auch in Steinkohlenteerpech war die Nachfrage etwas besser als im vorhergehenden Vierteljahr, während sich der Preisstand noch nicht erhöhen konnte. In Benzol und Teer lag das Geschäft während des ganzen Vierteljahres sehr still und gegenüber den Vormonaten unverändert.

Erzmarkt. In oberschlesischen Brauneisenerzen kamen größere Abschlüsse zustande. Die Verladung ging bei trockenem Wetter flott vonstatten, allerdings hauptsächlich aus dem Bestande, da die Förderung der schwierigeren Arbeiterverhältnisse wegen eingeschränkt werden mußte. Die Bezüge von ausländischem Material, in dessen Preisen keine Veränderung eintrat, nahmen wie alljährlich im Frühjahr ihren Anfang. Die vielfach gehegte Befürchtung, der russisch-japanische Krieg würde die Verfrachtung der südrussischen Eisenerze ungünstig beeinflussen, hat sich nicht bewahrheitet, vielmehr vollzieht sich der Eingang derselben genau so regelmäßig wie früher.

Roheisen. Der stärkere Beschäftigungsgrad der Hütten nach der Gründung des Stahlwerks-Verbandes hat sich naturgemäß infolge des hervorgetretenen größeren Bedarfs an Roheisen auf die Hochofenwerke übertragen und bei Beginn des Vierteljahrs noch derartig starke Abforderungen gezeitigt, daß die Notwendigkeit hervortrat, die Erzeugung zu verstärken, um dem fühlbaren Mangel an Roheisen abzuhelfen. Die nicht in dem erhofften Maße sich vollziehende Aufwärtsbewegung ließ indes in dem weiteren Verlaufe den schlanken Abgang der gesamten Erzeugung nicht ermöglichen, da dieselbe durch das Anblasen von zwei neuen Öfen in zu starker Weise gesteigert worden ist. Hierzu kam noch, daß durch die immer wieder hervortretende Konkurrenz der luxemburgischen Werke der Absatz nach den exponierteren Gegenden schwieriger wurde, zumal hier nunmehr auch der Westen, nachdem demselben das Absatzgebiet nach Amerika verloren gegangen ist, in den Konkurrenzkampf eingetreten ist. Unter diesen Umständen konnte die größere Aufnahmefähigkeit des oberschlesischen Marktes allein nicht eine Besserung der Erlöse herbeiführen. Dieselben stehen noch immer auf dem Niveau, das an die Selbstkosten heranreicht.

Stabeisen. Die Besetzung der Walzeisenstrecken war eine recht befriedigende, und lag am Vierteljahrsschluß noch Arbeit auf Wochen hinaus vor. Der Eingang an Spezifikationen ließ auch trotz der Sommersaison, die sonst nie ohne Einfluß auf die Arbeitsmenge bleibt, nicht nach.

Draht. Auch in Drahtwaren war die Lage nicht schlecht. Die Kauflust war sehr lebhaft. Die mäßigen Mehrforderungen der Werke im Preise wurden willig angelegt, und hatten die Werke in allen Betriebszweigen so reichliche Aufträge zu verbuchen, daß die für das dritte Vierteljahr übrigbleibenden Verbindlichkeiten über die sonst um diese Zeit vorhandenen Arbeitsrückstände nicht unwesentlich hinausgehen und noch für geraume Zeit volle Beschäftigung sichern.

Grobblech. Das Blechgeschäft hat, wenn auch durchaus noch nicht befriedigend, so doch unter den Einflüssen der allgemeinen Besserung, wenigstens insofern einen Aufschwung erfahren, als die Nachfrage etwas lebhafter wurde und eine bessere Beschäftigung der Strecken eintrat. Allerdings fehlt noch viel, um einen normalen Betrieb ohne Feierschichten zu ermöglichen.

Feinblech. Die Beschäftigung in Handelsblechen war eine unzureichende, und nur infolge des Umstandes, daß ein großer Teil der Abschlüsse bis zum Vierteljahrsschluß ausspezifiziert oder ausgeliefert werden mußten, war es möglich, einen eingeschränkten Betrieb aufrecht zu erhalten. Die Preise litten unter dem Kampfe zwischen dem Feinblechverbande und den außenstehenden Werken, insbesondere mit dem Eisenhüttenwerk Thale. Auch in Qualitätsblechen für Stanz- und Emaillierwerke sowie für die Fabrikation elek-

Digitized by Google

trischer Maschinen usw. war die Beschäftigung eine nicht genügende und die Preise zum Teil verlustbringend.

Eisenbahnmaterial. Die bei den öffentlichen Ausschreibungen abgegebenen Preise für Laschen, Verlagsplatten und ähnliches Kleineisenzeug, welche seit langer Zeit verlustbringend waren, konnten unter dem Einfluß des Stahlwerks-Verbandes eine den Gestehungskosten entsprechende Aufbesserung erfahren. Die Materialienvergebungen bewegten sich im übrigen im Berichtsvierteljahr in engen Grenzen, und sind die Werke in den betreffenden Betriebsabteilungen nur schwach beschäftigt.

Eisen- und Stahlgießerei und Maschinenfabriken. Entsprechend der Jahreszeit waren die Bauguß erzeugenden Eisengießereien flott beschäftigt, aber auch für die sonstigen Gießereien hob sich der Bestellungseingang bei etwas steigenden Preisen merklich. Die Stahlgießereien waren nach wie vor flott besetzt und erzielten für ihre Erzeugnisse dank der Arbeit des Stahlformguß-Verbandes annehmbare Preise. Die Maschinenfabriken dagegen waren noch ungenügend mit Aufträgen versehen, doch glaubt man auch hier, das Schlimmste überwunden zu haben.

Preise:

Roheisen ab Werk:	ℳ f. d. Tonne		
Gießereiroheisen	55	bis	61
Hämatit	70	„	78
Qualitäts-Puddelroheisen	—		55
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	—		58
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:			
Stabeisen	107,50	„	125
Kesselbleche	140	„	150
Flußeisenbleche	120	„	130
Dünne Bleche	115	„	125
Stahldraht 5,3 mm	112,50	„	118

Gleiwitz, den 6. Juli 1904.

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Großbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 8. Juli 1904.

Das Eisen- und Stahlgeschäft ist in dem letzten Vierteljahr in allen Zweigen höchst unbefriedigend gewesen. Bestellungen trafen nur für allernotwendigsten Bedarf für prompte Lieferung ein. Für Sommer und Herbst kamen nur selten Anfragen und führten nicht zum Geschäft, da die Ansichten der Käufer und Abgeber über den Preis zu verschieden waren. Bei den Hütten waren und bleiben die Vorräte an Gießerei-Qualitäten äußerst gering. Die Warrantlager nahmen stetig, wenn auch langsam, ab. Da aber das Geschäft äußerst still blieb und die Berichte aus Amerika ungünstig lauteten, so gaben die Preise nach. Die Hütten hatten den Betrieb teilweise eingeschränkt und zumeist genügend Aufträge vom Winter her übernommen, so daß sich ein ziemlich erheblicher Preisunterschied zwischen G. M. B. und einzelnen Marken entwickelte. Bei der Newport-Hütte war nur die Erzeugung eines Ofens verkäuflich und so stark begehrt, daß dafür im Juni 6 bis 9 d Prämie bezahlt wurden. Bei den Clarence-Werken findet ein großer Teil der Erzeugung Verwendung für Stahlbereitung, und wurde daher für diese Marke ebenfalls erheblich mehr gezahlt. Obgleich die Lage daher für den Cleveland-Distrikt günstig war, so blieb das Geschäft doch von anderen Faktoren abhängig, hauptsächlich von der Warrantspekulation, und diese wiederum wurde stark durch Nachrichten aus Amerika verstimmt. Die Exporteure klagen über die Abnahme des deutschen Geschäfts, wo der Markt durch die erheblich vergrößerte heimische Erzeugung beherrscht wird. Die Preise waren am niedrigsten Mitte Juni und haben sich seitdem sehr langsam gehoben. Mit Beginn des neuen Halbjahrs macht sich eine entschieden größere Nachfrage bemerkbar, hoffentlich wird sie anhalten. In den letzten Tagen wurden mehrere Abschlüsse gemacht für Lieferung im Herbst bis Ende dieses Jahres. Auch für Lieferung über 1905 zeigten sich Käufer, erwarteten jedoch womöglich Unterbietung der jetzigen niedrigen Notierungen, während man allgemein glaubt, daß die Zeiten nicht schlechter werden können, so daß es zu keinem Abschluß kam. Für Hämatit speziell ist das Geschäft äußerst gering und die Vorräte davon bei den Hütten müssen sich vermehrt haben. Es kommen darüber seit längerer Zeit keine offiziellen Angaben heraus, es verlautet jedoch, daß an gewöhnlichen Cleveland-Qualitäten die Lager bei den Hütten um 3000 tons abgenommen haben sollen, und da Gießereieisen lange Zeit sehr knapp gewesen ist, so handelt es sich meist um Puddel-Qualitäten. Ende Juni waren die Kurse für gute Marken in Verkäufers Wahl: Nr. 1 44 9, Nr. 3 42 6, Hämatit Nr. 1 52/—, Nr. 3 51/3 f. d. ton netto Kasse ab Werk.

Die Verschiffungen betrugen aus dem hiesigen Bezirk:

	tons
im 1. Halbjahr 1904	548 324
„ 1. „ 1903	633 766
„ 1. Vierteljahr 1904	263 496
wovon für Export	119 536
„ 2. Vierteljahr 1904	284 828
wovon für Export	146 168

Die Roheisenvorräte sollen bei den Hütten, wie gesagt, um etwa 3000 tons abgenommen haben. In den hiesigen Warrantlagern befanden sich am 30. Juni 81 011 tons, wovon 300 tons Hämatit. Anfangs dieses Jahres enthielten sie 98 096 tons, einschließlich 300 tons Hämatit. Es befinden sich 77 Hochöfen im Betrieb, denen in den nächsten Tagen noch zwei folgen werden, welche Eisen für Stahlfabrikation herstellen.

Von Stahlknüppeln kamen hier einige Posten amerikanischer Erzeugung an.

Die Gießereien haben sehr wenig zu tun.

Die Walzwerke sowohl für Eisen- als Stahlmaterial sind schwach beschäftigt. Sie arbeiten teilweise nur von Dienstag morgens bis Freitag abends. Preisveränderungen haben offiziell nicht stattgefunden, doch werden für die Ausfuhr häufig Konzessionen gemacht. Heutige Preise sind: Stahlplatten £ 5.12/6, Stahlwinkel £ 5.2/6 bis £ 5.5/—, Stabeisen £ 6.2 6, Eisenplatten £ 6.7/6, alles mit 2½ % Diskonto ab Werk. Die letzte Bücherrevision der Eisenwalzwerke behufs Lohnfeststellung Ende Mai ergab einen Durchschnittspreis von £ 5.19 10,16 gegen £ 6.—/6,17 für Januar-Februar d. J.

Für Schiffbauten trafen nur wenig neue Aufträge ein.

Löhne. Anfangs Mai beschloß der Durham miners conciliation board eine Herabsetzung um 2½ %. Bei den Hochofenwerken ergab die Bücherrevision für die letzten 3 Monate einen Durchschnittspreis von £ 43/1,19 gegen £ 42/3,97 im ersten Vierteljahr. Die Differenz ergibt eine Lohnerhöhung um 1 %, jetzt also 13¾ % über Basis.

Die Seefrachten sind sehr niedrig. Für ganze Ladungen Roheisen von hier wird bezahlt nach Antwerpen 3/6 bis 3/9, Rotterdam 3 6, Hamburg 3,9 bis 4/—, Stettin und Danzig 4 6.

Die Preisschwankungen betrugen:

	April		Mai		Juni	
Middlesbrough Nr. 3 G M B	45/9	44 3	44/9	43 6	43 6	42/6
do. Hämatit M/N.	52 9	52 6	52 6	52,3	52/—	51,9
Middlesbrough Nr. 3 Warrants-Kassa-Käufer	45,3	44 1	44 7½	43 5½	43 6½	42/3

Digitized by Google

Heutige Preise (8. Juli) sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough Nr. 3 G. M. B. . .	43 —	f. d. ton netto Kasse ab Werk.
„ „ 1 „ . .	45/—	
„ „ 4 Giefserei . .	42/6	
„ „ 4 Puddel . . .	41/6	
„ Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt	51 6	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants . . .	42/11	f. d. ton netto Kasse Käufer.
„ Hämatit nicht gehandelt.		
Schottische M. N. geschäftslos . . .		
Cumberland Hämatit nominell . . .	53/—	

Eisenplatten ab Werk hier	£ 6.7,6	f. d. ton mit 2½ % Diskonto. netto Kasse.
Stahlplatten „ „ -	„ 5.12/6	
Stabeisen „ „ -	„ 6.2/6	
Stahlwinkel „ „ „	„ 5.5/ -	
Eisenwinkel „ „ „	„ 6.2/6	
Stahlschienen „ „ „	„ 4.10/ -	

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Pittsburg, Ende Juni 1904.

Über den Verlauf der beiden ersten Monate des abgelaufenen Vierteljahrs ist bereits in Nr. 12 dieser Zeitschrift berichtet worden. In Ergänzung der damaligen Mitteilungen ist noch nachzuholen, daß auch der Juni einen Umschwung zum Besseren noch nicht gebracht hat, daß jedoch im allgemeinen wieder etwas bessere Meinung für die Gestaltung des Marktes in den nächsten Monaten zum Durchbruch kommt. Die Roheisenerzeugung ist gegenwärtig durch Ausblasen einer großen Anzahl Hochöfen auf einen Satz von unter 15 Millionen Tonnen Jahreserzeugung eingeschränkt, was naturgemäß Stockungen auch in den Betrieben der Erz- und Kohlengruben sowie der Kokereien im Gefolge hat. Neuerdings ist man auch vielfach zum Stillegen von Stahl- und Walzwerken übergegangen; in welchem Umfange und für welche Dauer, läßt sich zur Stunde noch nicht übersehen. Auf allen Märkten herrscht größte Zurückhaltung; namentlich seitens der kleineren Verbraucher wird nur der unmittelbare Bedarf gedeckt, während die größeren Werke schon eher geneigt sind, wieder Abschlüsse für längere Zeit zu tätigen.

Über die Preisschwankungen des letzten Vierteljahrs gibt die folgende Tabelle Aufschluß:

		1904 Anfang April	Anfang Mai	Anfang Juni	Ende Juni	Ende Juni 1903
		Dollars für die Tonne				
Giefserei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia		15,00	15,00	14,50	14,50	18,50
Giefserei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati		12,50	12,50	12,00	11,75	17,25
Bessemer-Roheisen	loco Pittsburg	14,35	13,85	13,85	12,50	19,35
Graues Puddeleisen	loco Pittsburg	13,25	12,50	12,35	12,10	18,50
Bessemerknüppel	loco Pittsburg	23,—	23,—	23,—	23,—	28,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten		28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
		Cents für das Pfund				
Behälterbleche . .	ab Pittsburg	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
Feinbleche Nr. 27.	ab Pittsburg	2,15	2,10	2,00	2,10	2,65
Drahtstifte	ab Pittsburg	1,90	1,90	1,90	1,90	2,—

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Bröchler, Arthur, Ingenieur, Düsseldorf-Grafenberg, Gutenbergstr.

Büchel, G., Ingenieur, Inhaber der Firma Gottlieb Büchel, Werkzeugmaschinen- und Werkzeugfabrik, Düsseldorf-Oberbilk, Kölnerstr. 374.

Groove, Theod., Ingenieur, m. Br. Groove & Welter, Eschweiler.

Gruber, Karl, Oberingenieur der Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Haase, Karl, Hütteningenieur, Landeshut i. Schles.

Hartmann, Karl, Direktor, Möllersdorf a. d. Aspangbahn.

Kipgen, Arthur, Ingenieur, 2 Pretoria Terrace Grove Hill Road, Middlesbrough, England.

von Odelstierna, E. G., Professor an der Bergakademie, Stockholm in Schweden.

Probst, Paul, Ingenieur, Waggonfabrik Gebr. Gastell, Mombach bei Mainz.

Quast, Bruno, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Düsseldorferstraße 73.

Rahfus, A., Hütteningenieur, Siegen, Oranienstr.

vom Scheidt, A., Oberingenieur der Gutehoffnungshütte, Oberhausen 2.

Schöner, C., Direktor der Agnesenhütte, Haiger.

Schüller, A., Dr. phil., Aachen, Karlsgraben 85.

Wenner, K. P., Hütteningenieur, Moselhütte, Maizieres (Kr. Metz).

van der Zypen, Eugen, Kommerzienrat, Generaldirektor der Vereinigten Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten-Aktiengesellschaft, Köln-Deutz.

Neue Mitglieder:

Buchloh, Herm., Ingenieur der Deutsch-Österr. Mannesmannröhren-Werke, Bous a. d. Saar.

Hallwachs, F., Dr., Direktor der de Wendelschen Koksofenanlage, Sulzbach a. d. Saar.

Heppe, L., Prokurist der Hagener Gußstahlwerke, Hagen i. W.

Klinkhammer, Aloys, Ingenieur der Deutsch-Österr. Mannesmannröhren-Werke, Bous a. d. Saar.

Krauß, F. W., Ingenieur der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen a. d. Saar.

Lordt, Hans, Ingenieur und Betriebschef, Differdingen, Luxemburg.

Nowack, Adolf, Ingenieur der Deutsch-Österr. Mannesmannröhren-Werke, Bous a. d. Saar.

Roeder, Julius, Ingenieur der Deutsch-Österr. Mannesmannröhren-Werke, Bous a. d. Saar.

Schöpf, Anton, Ingenieur, Völklingen a. d. Saar.

Simons, Betriebschef der Eisenindustrie Differdingen, Abt. Stahlwerk, Differdingen, Luxemburg.

von Skal, Hermann, Bergwerksdirektor und Bergassessor a. D., Bollingen, Lothr.

Türk, Rud., Bureauchef der Deutsch-Österr. Mannesmannröhren-Werke, Bous a. d. Saar.

Weber, Herm., Reg.-Bauführer, Ingenieur der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen a. d. Saar.

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis
für
Nichtvereinsmitglieder:
24 Mark
jährlich
exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis
40 Pf.
für die
zweigespaltene
Petitzeile,
bei Jahresinserat
angemessener
Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. **E. Schrödter**,
Geschäftsführer des **Vereins deutscher Eisenhüttenleute**,
für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. **W. Beumer**,
Geschäftsführer der **Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller**,
für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 15. **1. August 1904.** **24. Jahrgang.**

Dr. Schultz-Bochum †.

Der „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ hat einen schweren Verlust erlitten: am 16. Juli d. J. entschlummerte zu Wildbad, wohin er sich zur Kur begeben hatte, der Geheime Bergrat Dr. Hugo Schultz, Mitglied des Preußischen Abgeordnetenhauses, der seit dem 11. Dezember 1881 dem Vorstande unseres Vereins angehörte, im 66. Jahre seines wirkungsreichen und gesegneten Lebens zur ewigen Ruhe.

In ihm ist eine stark ausgeprägte Persönlichkeit, ein feinsinniger Kopf, ein bedeutender Bergmann, ein angesehener Politiker, ein warmherziger Mensch und ein echt niederdeutscher Humorist dahingegangen, und alle, die ihn gekannt haben, werden darin einig sein, daß das deutsche Vaterland in ihm einen seiner besten Söhne verloren hat.

Am 6. November 1838 erblickte er zu Iserlohn das Licht der Welt, besuchte die katholische Volksschule, darauf die Rektoratschule zu Blankenstein und bezog später das Gymnasium zu Paderborn, um nach dem Abiturientenexamen 1855 in die bergmännische Praxis einzutreten, die er zwei Jahre lang ausübte. Er studierte sodann auf den Universitäten Göttingen und Berlin, ward zum Doctor philosophiae promoviert, machte größere Reisen, wurde 1863 Bergreferendar, 1866 Bergassessor, 1867 Bergrevierbeamter und war von 1868 bis zu seinem Tode Bergschuldirektor in Bochum.

Digitized by Google

In diesem Berufe hat er Großes und Bahnbrechendes geleistet. Hunderte und Aberhunderte junger und älterer Bergleute haben zu seinen Füßen gesessen, und mit unauslöschlicher Dankbarkeit nennen wohl alle seinen Namen. Wie er die Aufgaben dieses eigenartigen Unterrichts beurteilte, der an Männer der Praxis erteilt wurde, die meist in einem Alter von 20 bis 30 Jahren standen und aus der Grube in die Schule kamen, um aus der Schule wieder in die Grube einzufahren, davon legt eine vortreffliche Arbeit Zeugnis ab, die er in Reins Enzyklopädischem Handbuch der Pädagogik veröffentlichte und die eine seiner letzten Arbeiten bildet. Er sandte sie vor kurzem dem mitunterzeichneten Leiter des wirtschaftlichen Teiles unserer Zeitschrift, der wiederholt mit ihm über die Bedeutung und die Eigenart des Bergschulunterrichts gesprochen, mit einem liebenswürdigen Schreiben zu. Es heißt in dieser Arbeit:

„Junge Männer heranbilden, von deren Kennen und Können die Sicherheit des Lebens von Tausenden ihnen anvertrauter Bergleute abhängt, in einem Fache zu unterrichten, das wie kaum ein anderes aus dem unermeßlich reichen Schatze der Naturwissenschaft schöpft und ihn zum Nutzen vieler ausprägt, ist eine Aufgabe, die wohl des Schweißes der Edlen wert ist und den Lehrer mächtig anzuziehen vermag. Die Worte Edmunds im König Lear, der Wahlspruch des großen Gauß, Thou nature art my goddess, to thy law my Services are bound, gelten sicherlich nicht bloß für das Erforschen, sondern auch für das Verkünden des Naturgesetzes. Ist so in der Bergwissenschaft, die ja in der Hauptsache angewandte Naturwissenschaft ist, ein kräftiger Ansporn zu wirksamer Lehrtätigkeit gegeben, so ist nicht minder in der Eigenart der Bergschüler begründet, daß diese von einem tüchtigen Praktiker, auch wenn diesem die Schulung zum Lehren fehlen sollte, mit größtem Erfolge angeleitet werden können. Die Bergschüler sind dem Knaben-, ja dem Jünglingsalter entwachsen, sie sind durchweg mit ernstem Streben erfüllt, so daß der Teil der Lehrtätigkeit, der sonst auf das Erziehliche gerichtet ist, fast ganz in Wegfall kommt und es kaum anderer Mittel, als sie in dem Unterrichtsgegenstande selbst gegeben sind, bedarf, um die Aufmerksamkeit anzuregen und zu fesseln. Zudem bleibt der Bergschüler nach jahrelanger praktischer Beschäftigung auch während der Schulzeit in ständiger Berührung mit der Praxis, der Schüler der Unterklasse von der Bochumer Bergschule verfährt an jedem Werktage eine Grubenschicht. Der Ausgangs- und Zielpunkt des Bergschulunterrichts liegt in der bergbaulichen Praxis; um den Unterricht zumal in dem Hauptfache zu erteilen, muß der Lehrer vor allem ein tüchtiger Praktiker sein; wenn er auch Lehrpraxis besitzt, so wird sein Wirken zweifellos erfolgreicher sein; aber der Wert der Lehrpraxis ist nicht so hoch zu veranschlagen wie der des technischen Könnens. Eine Lehrwerkstätte kann und soll die Bergschule zwar nicht sein; aber sie wird um so mehr leisten, je kürzer und offener der Weg zwischen der Lehre und der Werkstätte ist, wenn der Blick vom Lehrstuhl und der Schulbank in die Werkstätte der Grube und von dieser zurück in die Schule reicht. . . . Wenn irgendwo, so gilt im Fachschulunterricht und besonders für den Bergschulunterricht die goldene Regel: vitae non scholae discimus."

Diese Darlegungen sind kennzeichnend für den hochbegabten Lehrer, der in Dr. Schultz dahingegangen ist.

Eine gleiche Bedeutung kam ihm auf dem Gebiete des Bergbaues zu, den er nach seiner wissenschaftlichen, nach seiner praktischen und nach seiner wirtschaft-

lichen Seite auf das gründlichste kannte. Deshalb beriefen ihn zahlreiche Bergwerke in ihren Aufsichtsrat, der Bergbauliche Verein machte ihn zu seinem Zweiten Vorsitzenden, und im Verein deutscher Eisenhüttenleute war er ein hochgeschätztes Mitglied des Vorstandes, der seinen Rat oft und gern hörte und der den bedeutenden Mann ebenso vermissen wird, als den liebenswürdigen Freund, als den sich Dr. Schultz stets bewiesen hat.

Im Abgeordnetenhause, wo er seit 1880 den Wahlkreis Arnsberg 5 (Bochum-Witten-Dortmund-Gelsenkirchen) vertrat, galt er mit Recht in bergbaulichen Fragen als eine Autorität, aber auch in andern, namentlich volkswirtschaftlichen Dingen hörte man ihn gern, weil er mit einer philosophisch abgeklärten Weltanschauung praktisches Urteil verband und an die Behandlung dieser Fragen mit ebenso kühlem Kopf als warmem Herzen heranging. Katholisch von Geburt, war Dr. Schultz als Politiker ein echt liberaler Mann, der aufrechten Hauptes durch die Welt ging und trotz der Milde seines Wesens dem Lande zu dienen trachtete ohne Ansehen von hoch und niedrig, ohne Angst vor Mißgunst von oben und vor Verleumdung von unten. Im Preußischen Abgeordnetenhause wird man ihn schmerzlich vermissen, und seine Stelle wird nur schwer auszufüllen sein.

Und wie wird er seinen Freunden fehlen mit seinem niederdeutschen Humor, von dem stets ein Abglanz auch auf die Beurteilung schwerstwiegender Fragen fiel! Ein feiner Kenner des klassischen Altertums, auf das innigste vertraut mit Homer, Sophokles und Horaz, hielt er den Humor des niederdeutschen Volkes doch für seinen größten Schatz, an dem er jeden teilnehmen ließ, den er in sein Herz geschlossen hatte. Ein Freund edler Geselligkeit, belebte er jeden Kreis, an dem er teilnahm, und lauschend hing man an seinem Munde, der bedächtig und doch so anziehend von der humoristischen Auffassung des Lebens zu plaudern wußte.

Sein warmfühlendes Herz machte ihn zu einem stillen, aber eifrigen Wohltäter, der im Verborgenen eine Fülle von Liebe auszusäen wußte und wieder geerntet hat. Nun ist er dahingegangen; aber der Name Hugo Schultz wird fortleben in dem Gedächtnis aller derer, die ihn gekannt haben, und vor allem in dem Kreise guter Menschen; denn er selbst war einer vom Scheitel bis zur Sohle.

Mit dem schlichten Mann des Volkes leutselig und verständnisvoll verkehrend, erwarb sich Dr. Schultz anderseits durch die Fülle seines Wissens und durch die Klarheit seines Urteils die Bewunderung und Anerkennung der leitenden Kreise, und so könnte man auf seinen Grabstein das Wort seines Lieblingsdichters Horaz setzen:

Principibus placuisse viris non ultima laus est.

Die Redaktion:

Dr. ing. Schrödter. *Dr. W. Beumer.*

* * *

Am 20. Juli wurde der Entschlafene in Bochum unter einer Teilnahme, wie sie diese Stadt kaum je gesehen, zur letzten Ruhe gebettet. Am Sarge sprach nach dem Geistlichen Hr. Bergrat Behrens im Namen des Bergbaus und würdigte die Verdienste des Heimgegangenen um den letzteren in eingehender, von wärmster Dankbarkeit

Digitized by Google

eingegebener Rede. An der offenen Gruft sprach Abg. Schmieding im Namen der parlamentarischen Freunde ergreifende Worte, und Abg. Dr. Beumer rief ebendort dem Freunde namens der rheinisch-westfälischen Industrie nachfolgenden Abschiedsgruß zu:

„Tief ist die Lücke, die dein Tod, teurer Freund, gerissen; tief nicht allein, sondern unausfüllbar. Mit der Familie und dem Bergbau trauert an deiner Gruft die gesamte rheinisch-westfälische Industrie, der du ein Vorbild warst in der Beurteilung der sie umgebenden Dinge und namentlich der sie betreffenden Gesetzgebung. Zu diesem Urteil befähigte dich dein umfassendes geschichtliches Wissen, auf Grund dessen du die Dinge nicht unter dem Gesichtswinkel des Augenblicks, sondern auf Grund des historischen Werdeganges betrachtetest. Insbesondere warst du uns ein Vorbild auf sozialpolitischem Gebiet, an das du mit kühlem Kopf, aber mit warmem Herzen herantratest. Hervorragend befähigte dich dazu deine Stellung als Lehrer, zu dessen Füßen Tausende und Abertausende arbeitender Männer saßen, deren Arbeit du zu schätzen wußtest, für die dein Herz aufs wärmste schlug, die von dir lernten, daß sich jeder auch noch so wünschenswerte Fortschritt nur vollziehen kann auf der Grundlage der staatlichen Ordnung und die von dir und an dir die Treue auch in kleinen Dingen erfuhren, ohne die nichts Großes vollendet werden kann. Und weiter warst du uns ein Vorbild in der Liebe zum Vaterlande, das du mit deinem treuen westfälischen Herzen umfaßtest und dem du dientest nach dem Vorbilde des großen Mannes, von dem, was sterblich an ihm war, im Sachsenwalde ruht und der von sich sagen konnte: patriae inserviendo consumor. Wie oft hast du uns hingewiesen in herrlichen und begeisternden Worten auf diesen Recken, dem wir die Einigung unseres Vaterlandes verdanken und dem nachzufolgen in der treuen Pflichterfüllung unsere höchste Aufgabe sei; auf den Recken, dem du selbst darin ähnlich warst, daß du aufrechten Hauptes und mit geradem Rücken durchs Leben gingst, nicht verlangend nach dem Lob und der Gunst von oben, dich nicht fürchtend vor dem Haß und der Verleumdung von unten. Und endlich warst du uns ein Vorbild in der humorvollen Auffassung des Lebens. Wie oft hast du uns an Jean Paul erinnert, der den Humor die lachende Träne genannt hat; wie oft hast du uns gemahnt, daß auch der tiefste Schmerz veredelt und überwunden werden müsse durch die im Humor wurzelnde Philosophie des Lebens! Kopfhängerei und Muckertum hast du nie geliebt. Durch Gottes Welt bist du mit frohem Antlitz gewandelt, dich freuend auch der vielen Freunde, die das Geschick dir gegeben; und in dieser Freude und auf ihrem Grunde hast du all das Gute und Große vollbracht, was das Werk deines Lebens bildet. So werden wir von deiner Gruft mit dem Wort des Wandsbecker Boten scheiden: Ach, sie haben einen guten Mann begraben, doch uns — uns war er mehr. Schlaf in Frieden, treuer Freund! Glückauf! zur letzten Seilfahrt.“

Digitized by Google

Neuere Fein- und Mittelwalzwerksanlagen.

Durch nachstehenden Bericht soll auf einige von der **Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Bechem & Keetman** in Duisburg ausgeführte neue Walzwerkseinrichtungen hingewiesen werden, die geeignet erscheinen, die Aufmerksamkeit der Fachleute in Anspruch zu nehmen.

Abbildung 1. Antrieb der Straße nebst Vorstrecke.

1. Die Feineisenstraße der Hasper Eisen- und Stahlwerke in Haspe (Tafel X und Abbild. 1 bis 3).

Bei dieser Anlage ist zunächst die eigenartige Anordnung der Straße beachtenswert. Die beiden Fertigstraßen sind parallel in einer Richtung liegend angeordnet und für beide Fertigstrecken ist nur eine Vorwalze vorgesehen. Die von der Vorstraße kommenden Knüppel werden im allgemeinen auf der 380er Doppelduostraße vorgewalzt, während die 280er Straße von der zunächst gelegenen Drahtstraße etwa 50 kg schwere Knüppel von 50 mm Quadrat erhält, welche noch einen Schweißofen passieren. Beim Stilliegen vorerwähnter Drahtstraße oder bei Reparatur des Schweißofens soll auch die 280er Straße Knüppel der Vorstraße verwenden, welche dann durch den Schrägrollgang nach der 280er Fertigstraße befördert werden. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, treibt eine Maschine von 750 bezw. 1060 mm Zylinderdurchmesser bei 1100 mm Hub und $6^1/_2$ bis 7 Atmosphären Dampfdruck die 475er Vorstrecke mit 90 Touren in der Minute direkt an. Das auf der Schwungradachse sitzende Seilschwungrad hat einen Durchmesser von 5800 mm und ist für 16 Seile von je 50 mm Durchmesser konstruiert bei einem Gesamtgewicht von etwa 40 t. Der Antrieb der beiden Fertigstraßen ist so ausgeführt, daß 8 Seile die 380er und gleichfalls 8 Seile die 280er Doppelduostraße antreiben. Erstere läuft mit 190 bis 240 Touren, letztere mit 270 bis 350 Touren i. d. Minute. Die 380er Doppelduostraße besteht aus vier Arbeitsgerüsten mit Walzen von 1000 mm Ballenlänge, von denen das zweite Gerüst mit Ständerschlittenscheren für Knüppel von 50 mm Quadrat warm, zum

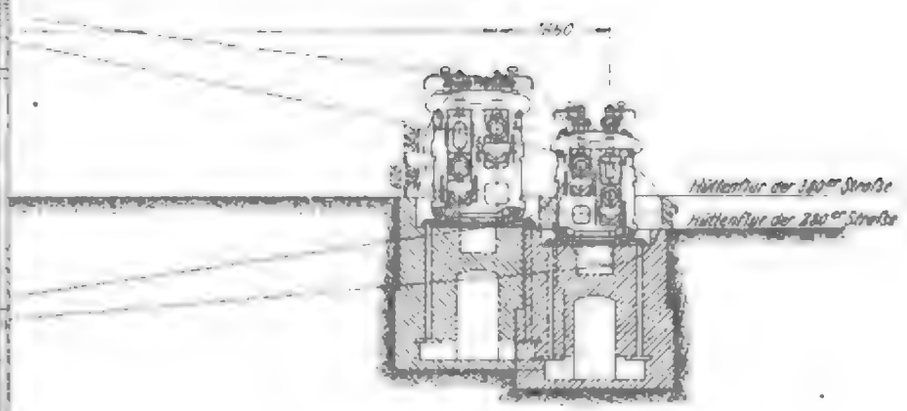
Digitized by Google

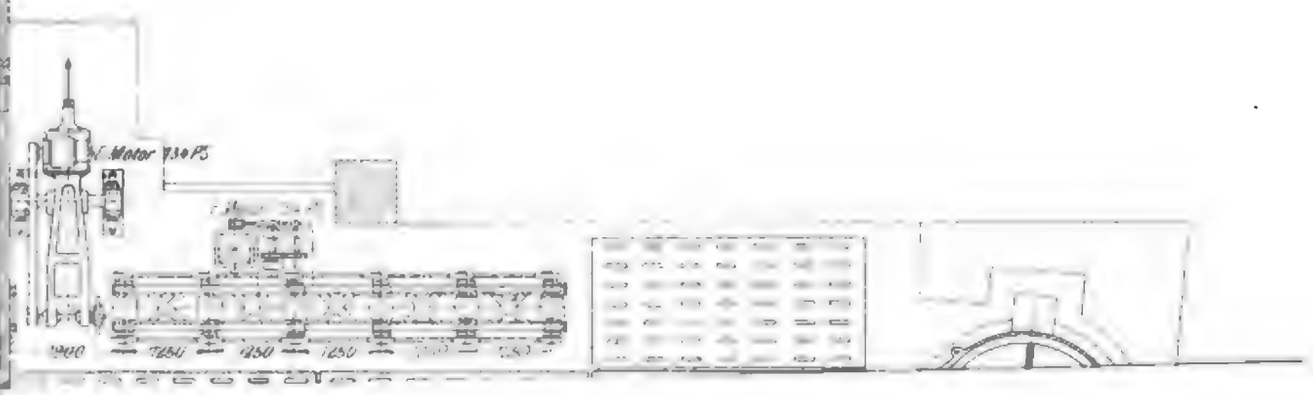
Abbildung 2. Fertigstrecke.

Abbildung 3. Gesamtansicht der Straße.

Digitized by Google

Tafel X.


Hüttenflur der 340cm Straße
Hüttenflur der 280cm Straße


V Motor 750 PS

Digitized by Google

130
250
1360
600
1960
600
1000
1860
900
380
1745
745
700
700
710
800
380
480

Abbildung 4.

Unterirdische Hebelsäge.

D. R. G. M. Nr. 212 843.

Abschneiden der Enden ausgerüstet ist. Diese Schlittenscheren werden vom Kammwalzgerüst durch ein geeignetes Vorgelege angetrieben. An das vierte Gerüst schließt sich ein 38,5 m langer Rollgang mit Kurbelbetrieb an, welcher die gröberen Eisensorten zu einer unterirdischen, elektrisch betriebenen Säge hinbringt. Seiner großen Länge wegen wird dieser Rollgang durch zwei unabhängig voneinander arbeitende Motoren angetrieben, welche direkt durch ein Vorgelege den Rollgang bewegen.

Die elektrische unterirdische Hebelsäge, gesetzlich geschützt durch D. R. G. M. Nr. 212 843, steht von Mitte Straße etwa 37,5 m entfernt und ist so eingerichtet, daß sie von der Steuerbühne, welche im Dache hängt und von welcher der Rollgang bedient wird, gleichzeitig mitbedient werden kann. Die Einrichtung der in Abbildung 4 dargestellten Säge ist folgende: Auf einem wagerecht liegenden und um eine Achse schwingenden Balken ist auf der hinteren Seite der Motor und auf der vorderen Seite das Sägeblatt montiert. Die Säge ist durch den Motor so abbalanciert, daß nur eine ganz geringe Kraft nötig ist, das Sägeblatt zu bewegen und den Schnitt auszuführen. Das hinter der Säge liegende Ende des Rollganges ist von Mitte Säge gemessen etwa 7 m lang und dient zum Weitertransport der abgeschnittenen Stäbe. Von diesem Teile des Rollganges rutschen die Stäbe über eine aus Eisenbahnschienen gebildete schiefe Ebene auf einen Sammeltisch, welcher, nachdem er gefüllt ist, durch einen hochliegenden elektrischen, gleichfalls von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. gelieferten Kran hochgehoben wird, der das Walzgut direkt in die Eisenbahnwagen verladet. Diese Einrichtung hat sich vorzüglich bewährt, wird aber nur da anwendbar sein, wo es an Raum fehlt, wie bei der in Rede stehenden Anlage.

Abbildung 5. Rolltisch mit Kurbelantrieb, ausgeführt für die Marthahütte.

Das Walzprogramm für die 380er Doppelduostraße ist ungefähr folgendes:

Winkeleisen . . .	von 40 × 40 bis 65 × 65
Rundeisen	„ 23 — 50 mm
Vierkanteisen . . .	„ 20 — 50 „
Flacheisen	„ 100 × 30 bis 40 × 8 mm
Bandeisen	„ 50 × 1 bis 200 × 2 mm

Als Poliergerüst für dünne Eisensorten dient noch ein fünftes Duo-Gerüst mit Walzen von 600 mm Ballenlänge. Die Doppelduoständer sowohl der 380er als auch der 280er Straße sind mit abnehmbaren Deckeln versehen, welche das Aus- und Einbauen der Walzen und Einbaustücke sehr erleichtern, ohne daß ein Abrücken der Ständer zu erfolgen hat. Hinter dem vorerwähnten Polier-Duo liegt ein Transportband von etwa 35 m Länge (von Mitte Straße gemessen), welches das Bandeisen zu dem hinter ihm liegenden Wickelapparat (Bandeisenhaspel) bringt. Dieses Band wird ebenfalls elektrisch angetrieben, wie denn überhaupt der elektrische Antrieb bei sämtlichen Hilfsmaschinen dieser Anlage durchgeführt ist. Zu erwähnen wären noch die hinter dem Rollgang und dem Transportband liegenden Richtplatten, auf welchen die gröberen Walzerzeugnisse mit Holzhämmern gerichtet werden. Die horizontal arbeitenden Bandeisenhaspel sind so konstruiert, daß sie bei 40 Touren i. d. Minute Bandeisenschleifen von 2,5 m Länge wickeln können.

Die 280er Straße besteht aus drei Arbeits- und zwei Poliergerüsten mit Walzen von 1000 mm Ballenlänge. Wie aus der Tafel X ersichtlich, liegt diese Straße parallel zur 380er Fertigstraße und wird vom Vorgelege aus durch eine lange, 160 mm starke Achse angetrieben. Die Lage beider Straßen zueinander bedingte, daß die 280er Straße 480 mm tiefer liegt als die 380er Straße, oder mit anderen Worten: die Hüttenflur der ersteren liegt 480 mm tiefer als die der letzteren. Vom zweiten Poliergerüst dieser Strecke führt gleichfalls ein Transportband das Walzgut zu einem Bandeisenhaspel, welcher wie der vorher erwähnte Haspel Schleifen von 2,5 m Länge wickelt. Beide Haspel werden von einem gemeinsamen elektrischen Motor angetrieben und sind so eingerichtet, daß sie mittels Friktionskupplungen unabhängig voneinander arbeiten können. Von Ofenseite aus gesehen, liegt links vor dem Transportband eine etwa 35 m lange Richtplatte, an welche sich eine Schere für Stäbe bis 30 mm Durchmesser anschließt, so daß auch andere Eisensorten bequem gerichtet und zerteilt werden können. Das Walzprogramm dieser Strecke ist im großen ganzen folgendes:

Winkeleisen . . .	von 20 × 20 bis 40 × 40 mm
Rundeisen	„ 10 bis 25 mm
Flacheisen	„ 13 × 5 bis 50 × 20 mm
Bandeisen	„ 13 × 0,9 bis 50 × 1 mm

Zu erwähnen ist noch, daß die Entfernung von Mitte Vorstrecke bis Mitte 380er Straße 12 500 mm beträgt und daß zwischen Vor- und 380er Straße eine Knüppelschere mit Riemen von der Hauptkuppelung angetrieben sich befindet, welche Knüppel bis 90 mm Quadrat warm zu schneiden imstande ist. Die gesamte Anordnung dieser Anlage hat sich vorzüglich bewährt und stellt den Typus einer neuen und modernen Feinstraße dar, welcher sicherlich noch manche Nachahmung finden dürfte.

Abbildung 6. Scherenwippe mit Kurbelantrieb für die Blockschere für die Societa Siderurgica di Savona in Savona (Italien).

Bei dieser Gelegenheit sei auf die von obengenannter Firma konstruierten Rollgänge mit Kurbelbetrieb besonders hingewiesen. Wie bekannt, bringen die Rollgänge mit Räderantrieb im Betriebe mancherlei Unannehmlichkeiten mit sich, so besonders den großen Räderverschleiß, den starken achsialen Druck bei konischen Rädern, das Losgehen der Keile und Kupplungen u. a. m. Diese Übelstände fallen bei Kurbelantrieb fort. Die Rollen tragen außerhalb der Lager Kurbelscheiben, deren Zapfen um 90° versetzt stehen. An diesen Zapfen greift dann das ausbalancierte Kurbelgestänge an, welches von einer Stelle aus durch ein geeignetes Vorgelege angetrieben wird, und zwar am besten durch einen elektrischen Motor; es kann aber auch ebenso leicht eine kleine (umsteuerbare) Dampfmaschine Verwendung finden. Die erste Ausführung dieser Art befindet sich an einer Hebetischanlage der Marthahütte der Kattowitzer

Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Kattowitz, Oberschlesien, wo sie zur vollen Zufriedenheit arbeitet. Die Abbildung 5 gibt diese Hebetischanlage wieder, während Abbildung 6 eine für das Blockwalzwerk in Savona gebaute Scherenwippe mit Kurbelantrieb zeigt. Weitere Anlagen, so auch für die neue Walzwerksanlage der Firma Fried. Krupp in Rheinhausen u. a. m., sind in der Ausführung begriffen.

(Fortsetzung folgt.)

Die Hochofenbegichtung und ihr Einfluß auf Ofengang und Ofenprofil.

Auf dem Atlantic City Meeting des American Institute of Mining Engineers vom Februar dieses Jahres hielt David Baker, Sydney, Neu-Schottland, Kanada, über die Materialverteilung beim Begichten der Hochöfen einen Vortrag, der die üblen Folgen und Nachteile der selbsttätigen amerikanischen Begichtungsart in scharfer Weise kennzeichnet und zugleich interessante Mitteilungen aus der Praxis bringt.

In der Einleitung betont Baker zunächst, daß beim automatischen Begichten der Koksverbrauch der Hochöfen gestiegen ist; solch niedrige Koksverbrauchsziffern, wie sie beim Beschicken von Hand z. B. Ofen 6 der Illinois Steel Company während eines Jahres mit 706 kg auf die Tonne Roheisen aufwies, seien niemals erreicht worden. Als Ursache dieser Erscheinung bezeichnet Baker, und zwar mit vollem Recht, den großen Abrieb, welchen der Koks auf den neuen Hochofenanlagen erhält, indem er fast fortwährend aus einem Behälter in den andern gestürzt wird, so daß dabei nicht nur ungemein viel Koksstaub entsteht, sondern auch der übrigbleibende Koks teilweise noch zerkleinert wird. Die Einrichtung auf solchen Neuanlagen geht allgemein dahin, daß der Koks bei den Koksöfen von der Löschrampe in Selbstentlader geladen, aus diesen in die Vorratsbehälter gestürzt wird, daraus mittels Ladeschurren in die Möllerhunde, dann in die Förderkübel und endlich auf der Gicht erst in den oberen Schüttrichter, sodann in den Parrytrichter und schließlich in den Hochofen. Einige Werke vermeiden zwar das Umladen aus den Vorratsbehältern in die Möllerhunde und entleeren direkt in die Förderkübel, doch sind dann die Vorratsräume wieder viel tiefer als bei jenen Anlagen gebaut, so daß der Koksabrieb derselbe bleibt. Es wird also beim mechanischen Beschicken der Koks sechs- bis siebenmal umgeladen und gestürzt gegen zwei- bis viermal beim Begichten von Hand, und dabei zählt bei letzterer Methode das mehr gleitende Schütten aus den Gichtwagen auf den Gasfang vergleichsweise nicht einmal für voll. In dieser sorgsamen Behandlung des Koks bei den alten Anlagen im Gegensatz zu dem allzu häufigen Umladen auf den modernen amerikanischen Werken liegt der verschiedenartige Erfolg der einzelnen Hochöfen begründet.

Insbesondere trat dies bei den Hochöfen der Dominion Iron and Steel Company in Sydney, Nova Scotia, zutage, welche einen sehr weichen und leicht zerreiblichen Koks verwenden. Der Koks wird dort in Otto-Hoffmann-Teeröfen, die 1,5 Meilen vom Hochofenwerk entfernt liegen, hergestellt, in Trichterwagen von 20 t Fassung zu den Vorratsbehältern an den Hochöfen gebracht, direkt in die Förderkübel geladen und sodann in den doppelten Parrytrichter in bekannter Weise geschüttet. Der Hochofen 1 arbeitete nach dem Anblasen einige Wochen zufriedenstellend, dann begann ein Hängen und Stürzen der Gichten; die Formen verbrannten, zuweilen beim Gichtrücken jede Form, und zwar verbrannten die Formen fast jedesmal an der unteren Seite des Rüssels, ein Zeichen, daß sie beim Stürzen der Gichten von Schlacke und Eisen umflutet waren. Die Zerstörung trat manchmal so schnell ein, daß die Formen explodierten und Düsenstock und Wasserzuleitung in die Luft flogen und unter den Schmelzern eine ziemliche Angst herrschte, gerade nicht zur Annehmlichkeit des Betriebsleiters. Das Gestell zeigte sich durchsetzt von Staub, der hauptsächlich aus Koksabrieb bestand; er enthielt:

Glühverlust	52,87
SiO_2	8,60
Fe_2O_3	16,35
Al_2O_3	6,56
CaO	5,51
MgO	3,46

Dieser Ofenstaub bereitete dem gleichmäßigen Niedertropfen von Schlacke und Eisen große Schwierigkeit, vornehmlich während des Niederganges der Gichten, so daß die Formen dann von Schlacke und Eisen umflutet waren und fortgesetzt verbrennen mußten.

Zur Verhütung der Formzerstörungen erhöhte man zunächst die Pressung des Kühlwassers von 20 auf 40 Pfd. f. d. Quadratzoll unter Benutzung der Frischwasserleitung an

Digitized by Google

Stelle des früher verwendeten Salzwassers. Dies bewirkte eine kleine Verbesserung. In zweiter Linie verstärkte man die Tourenzahl, wodurch das Stürzen der Gichten vermindert wurde und die Produktion zunahm. Ferner setzte man der Charge Quarz zu, und dieses Mittel hatte eine vorzügliche Wirkung; die Schlacke wurde flüssiger, die Formen hielten jetzt länger, und die Produktion wuchs wesentlich. Ein Zusatz von 200 Pfd. Quarzsand auf die Tonne Erz steigerte bei Dolomit als Flußmittel den Kieselsäuregehalt von 31,54 % auf 34,32 % und erniedrigte den Tonerdegehalt von 15,2 % auf 12,7 %; das beste Ergebnis wurde erzielt, wenn der Tonerdegehalt nicht mehr als 13 % betrug.

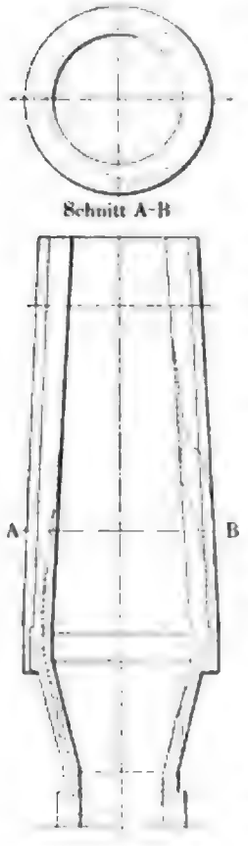


Abbildung 1.

Außer vorstehenden Betriebsänderungen wurden noch bei den Ladeschurren der Koksvorratsbehälter Siebe angebracht, welche 4 % Koksstaub beiseite schafften. Bei diesen Hilfsmitteln ging der Betrieb ziemlich regelmäßig, und es hätte wohl keiner weiteren Änderungen mehr bedurft, als sich im sechsten Betriebsmonat plötzlich ungefähr 6 m oberhalb des Kohlensackzylinders an der dem Gichtaufzug gegenüberliegenden Ofenseite eine ungewöhnliche Temperaturzunahme kenntlich machte, die eine vollständige Zerstörung des Schachtmauerwerks unter dem Ofenmantel nach sich zog. Abbildung 1 führt diese Profiländerung näher vor Augen. In Anbetracht der kurzen Betriebsdauer sah man die Qualität der Steine als verantwortlich an für das rasche Schmelzen des Schachtmauerwerks; auch als Ofen II nach fünfmonatigem Blasen an derselben Ofenschachtstelle dieselbe Erscheinung aufwies, blieb man bei dieser Anschauung. Als jedoch beim dritten Ofen nach dreiwöchigem Betrieb wiederum der Schacht in derselben Höhe und Lage zerfressen war, wurde es klar, daß die Ursache dieser Zerstörung woanders zu suchen sei. Und die in der Zwischenzeit studierte Frage der Materialverteilung beim Begichten ergab, daß die mangelhafte Begichtungsweise die Schuld an dem schlechten Halten der Schachtsteine trug.

Abbildung 2.

Baker hatte zum Studium der Begichtungsfrage ein Hochofenmodell zum Teil aus Glas mit vollständigem doppeltem Gichtverschluß angefertigt; das Material wurde unten aus dem Modellofen in demselben Verhältnis abgezogen, wie die Beschickung in der Praxis beim Hochofen durch Schmelzung an Volumen abnimmt. Das Ergebnis der Modellversuche, bestätigt am Ofen selbst, ging dahin, daß gemäß Abbild. 2 die feineren Teile der Charge beim Kippen des Förderkübels unter dem Kippunkte blieben, während die gröberen Teile von jedem Material vorzugsweise nach der Ofenseite hinrollten, wo die Schachtsteine nachher zerstört wurden. Der Ofen hatte also an der einen Seite den besten Koks und stückige Erze und Flußmittel, während an der andern Seite der Koksdreck und Kleinkoks und die feineren Erze und Zuschläge heruntergingen, so daß der Ofen natürlich an der Seite, wo die stückigen Materialien lagen, schneller arbeitete und heißer wurde, als an der entgegengesetzten Seite.

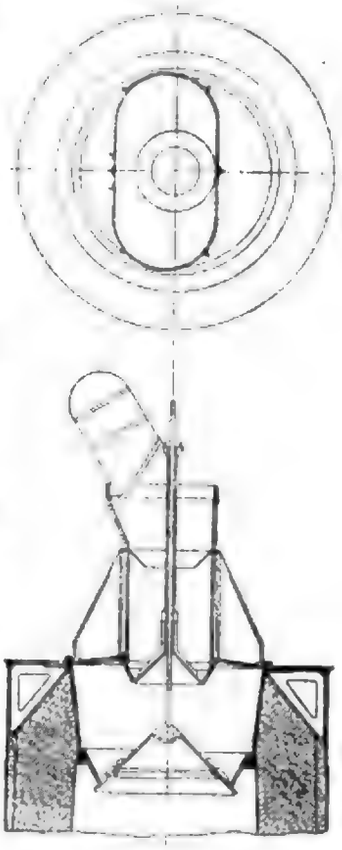


Abbildung 3.

Um die Entstehung dieses Sonderkanals im Hochofen zu vermeiden, wurde ein ovaler Verteilungstrichter statt des gewöhnlichen runden beim Gasfang eingebaut, der das feine Erz in die Mitte und das gröbere Material an den Rand des Zylinders schüttet. Abbildung 3 zeigt diese Konstruktion in ihrer letzten Fassung, die seit 18 Monaten im Betrieb steht und die früheren unangenehmen Erscheinungen am Ofenmantel nicht wieder hat auftreten lassen. Hinsichtlich des Koksabriebs und des dadurch erhöhten Koksverbrauchs bildet die Anordnung des ovalen Verteilers keinerlei Verbesserung. Baker sieht daher die einzige Abhilfe darin, daß bei Neuanlagen von Hochofenwerken ein

Digitized by

häufiges Umladen und Stürzen des Koks vermieden werden muß, indem der Koksverbrauch im Hochofen direkt proportional dem Abrieb ist, den er auf seinem Wege vom Koksofen bis zu den Formen im Hochofengestell ergibt.

Wenngleich der ovale Verteilungstrichter in Sydney den dortigen Betriebsbedürfnissen wohl

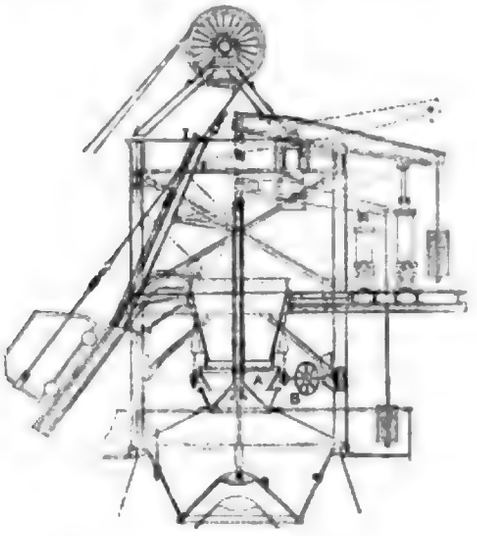


Abbildung 4.

genügen kann, so hat er doch eine regel- und gleichmäßige Verteilung der Beschickung, dem dortigen Zweck entsprechend, nur nach einer bestimmten Richtung in der Hand. In manchen Fällen wird daher eine Konstruktion angebrachter erscheinen, wie sie auf dem neuen Hochofen der Lackawanna Steel Company in Buffalo Verwen-

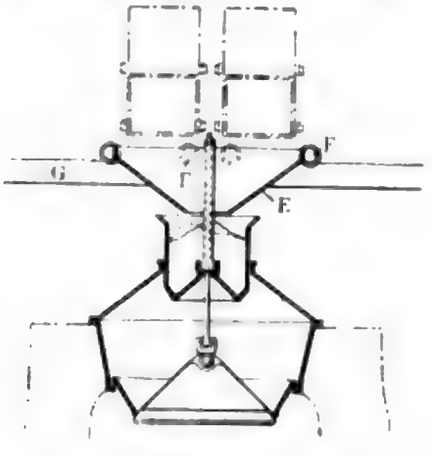


Abbildung 5.

dung findet, wo der Verteilungstrichter drehbar gemacht ist, so daß mehr nach Belieben die Stückerze und das Feine aufgegeben werden können. Abbildung 4 bringt nach „The Iron Age“ vom Januar 1904 den Querschnitt des Lackawanna-Gasfangs mit dem beweglichen Verteiler *A*, der an Ketten aufgehängt ist und mittels zweier Gewinde *B*, die im rechten Winkel zueinander stehen, sich drehen läßt. Ein Nachteil dieser Einrichtung ist, daß die maschinellen Teile auf die Dauer durch Reparaturen und Verstaubung mancherlei Störung herbeiführen.

Neuerdings hat Frank C. Roberts, Philadelphia, Pa.,* eine zweckmäßigere Verteilung mit Hilfe zweier Fördergefäße und eines rechtwinkligen Verteilungstrichters zu erreichen gesucht; Anordnung und Schüttweise werden durch die Abbildungen 5 und 6 näher veranschaulicht. Der Verteiler besteht aus zwei Teilen *E*, deren jeder mittels vier Rollen *F* auf dem Träger *G* leicht vor- oder rückwärts bewegt werden kann; die Rollen haben eine solche Spurweite, daß man gemäß Abbildung 7 die beiden Teile *E* des Verteilungstrichters so zu bewegen vermag, daß sie an dem einen inneren Ende zusammenstoßen und am andern Ende desto weiter offenstehen, um auf diese Weise je nach Bedarf mehr oder weniger Material von bestimmter Beschaffenheit zuführen und die Beschickung besser verteilen

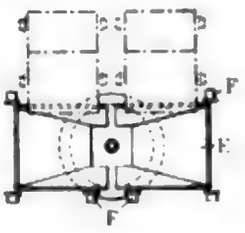


Abbildung 6.

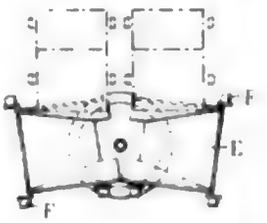


Abbildung 7.

zu können. Abgesehen von der Verteuerung der Anlagekosten bedingt die Anordnung von Roberts, daß bei normalem Begichten (Abbildung 5 und 6) die beiden Förderkübel stets in gleicher Weise gefüllt sind, wenn nicht die beabsichtigte Wirkung verloren gehen soll; und ein Beschicken nach Abbildung 7 erfordert wegen der Kompliziertheit stete und genaue Aufsicht.

Die amerikanischen geneigten Gichtaufzüge haben die erwähnten Verteilungstrichter auf der Gicht nötig, weil sie bei ihrer Bauart die Materialien aus dem Fördergefäß herauskippen, ein Fehler, den eine Konstruktion von Fritz W. Lürmann vermeidet, indem der Förderwagen auf einem schrägen mit horizontaler Plattform versehenen Aufzugkorb aufgezogen und senkrecht über den doppelten Gasfang gestellt wird,* so daß die Beschickung nicht in einen Trichter gekippt wird, sondern einfach abrutscht und sich gleichmäßig über den oberen Abschlußkegel des Gasfangs verteilt; erhöht wird die Gleichmäßigkeit der Materialverteilung noch dadurch, daß die Entleerung der Förderwagen nach außen oder nach innen hin je nach Einrichtung erfolgen kann. Bei dieser Lür-

* Vergl. „The Iron Age“ vom 23. Juni 1904.

mannschen Anordnung, welche den deutschen Hochöfnern u. a. von der Düsseldorfer Industrie- und Gewerbeausstellung 1902 bekannt ist, vermag zudem ein Aufzug gegebenenfalls zwei Hochöfen zu bedienen, somit vermeidet er zugleich den weiteren Nachteil aller amerikanischen Schrägaufzüge, daß sie in keiner Weise Reserve

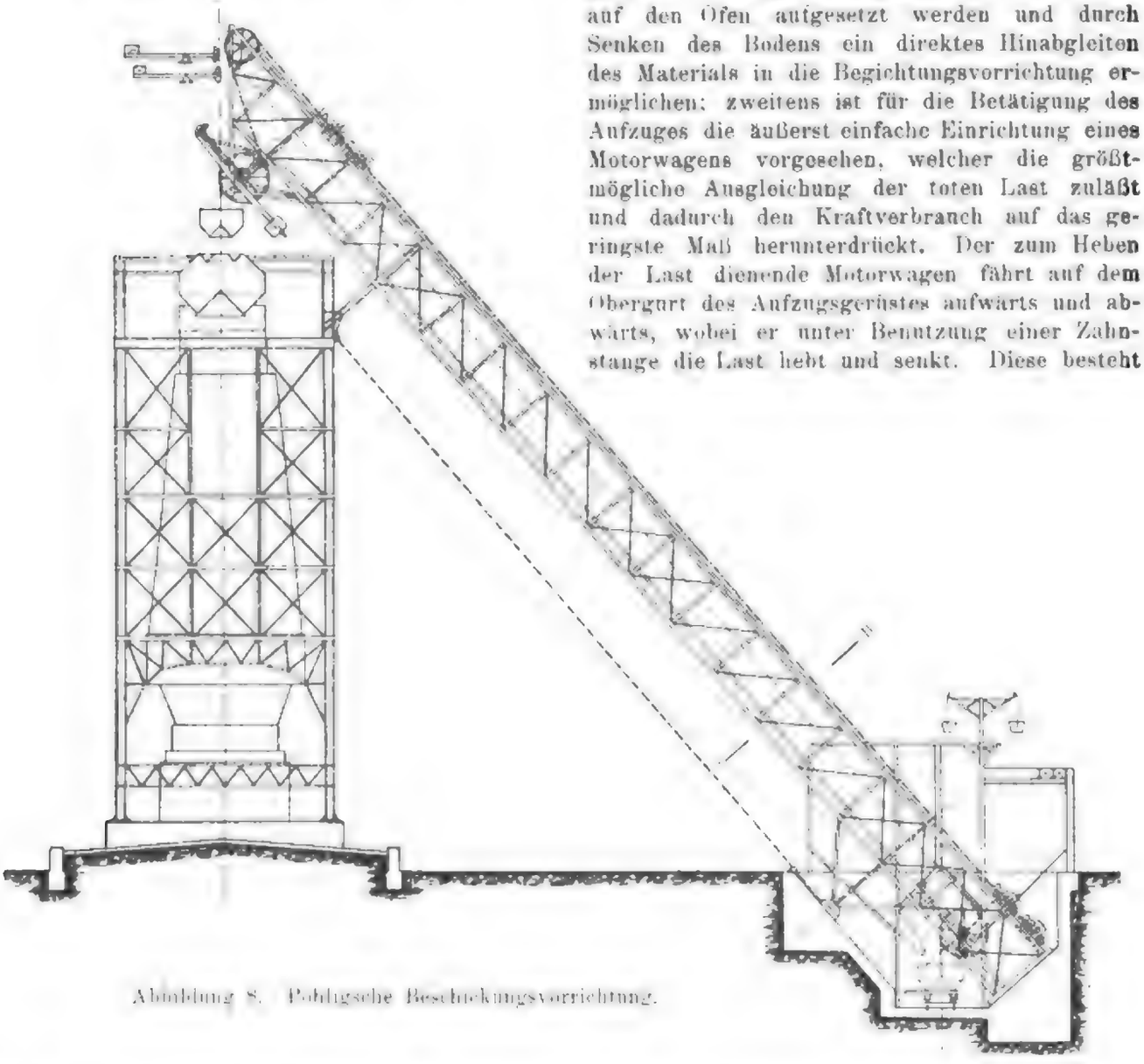


Abbildung 8. Pohligsche Beschickungsvorrichtung.

haben, und jede Reparatur an ihnen Betriebsstörungen und Stillstände verursacht.

Von den bisher bekannten Arten der mechanischen Beschickung weicht eine neuere Konstruktion* von J. Pohlig in Köln-Zollstock wesentlich ab; sie ermöglicht nicht nur eine Verteilung der Beschickung nach völligem Belieben, wie beim Begichten von Hand, sondern sie erfordert auch kein häufigeres Umladen des Koks, als nach der alten Methode, so daß die Befürchtung der Amerikaner, daß dieser Nachteil dem mechanischen Begichten stets anhaften würde, damit grundlos wird. Abbildung 8 stellt die Pohligsche Beschickungsvorrichtung im Aufriß dar; die Eigenart der Anordnung gestattet ein näheres Eingehen.

Die Beschickungsvorrichtung benutzt zunächst die Anordnung, daß das Material in großen Fördergefäßen gehoben wird, welche auf den Ofen aufgesetzt werden und durch Senken des Bodens ein direktes Hinabgleiten des Materials in die Begichtungsvorrichtung ermöglichen; zweitens ist für die Betätigung des Aufzuges die äußerst einfache Einrichtung eines Motorwagens vorgesehen, welcher die größtmögliche Ausgleichung der toten Last zuläßt und dadurch den Kraftverbrauch auf das geringste Maß herunterdrückt. Der zum Heben der Last dienende Motorwagen fährt auf dem Obergurt des Aufzugsgerüstes aufwärts und abwärts, wobei er unter Benutzung einer Zahnstange die Last hebt und senkt. Diese besteht aus dem Fördergefäß mit trichterförmigem Boden von 5 cbm Inhalt, welches mit etwa 3 t Erz beladen werden kann; wenn die Verhältnisse es erfordern, kann die Last auch größer angenommen werden, indem der Aufzug für 6 t Erzladung konstruiert ist. Das Fördergefäß von 2 t Gewicht ist durch eine Gelenkkette an einer Laufkatze aufgehängt, welche mit einem Gewicht von 3 t eingesetzt ist, so daß die Bruttolast 8 t beträgt, und der Motorwagen bei einem Gewicht von 6,5 t sowohl beim Aufwärtsgang wie beim Abwärtsgang eine Zugkraft von nur $1^1/_2$ t auszuüben hat. Die normale Fahrgeschwindigkeit ist gleich 0,75 m i. d. Sekunde

* Zurzeit in Lothringen und im Rheinland in Ausführung.

Digitized by Google

und genügt für die meisten vorkommenden Fälle; bei Öfen mit sehr großer Leistung kann die Geschwindigkeit auf 1 m i. d. Sekunde vergrößert werden; zugleich können zwei Motorwagen anstatt eines einzigen angewendet werden, welche miteinander verkuppelt wie ein Wagen wirken. Hiermit verknüpft sich der Vorteil, daß bei einer Störung an einem Wagen der andere mit entsprechend weniger Last den Betrieb noch allein aufrecht erhalten kann. Die Verbindung des Motorwagens mit der Katze geschieht durch zwei Seile, von denen aber jedes Seil stark genug ist, die Last allein zu tragen, somit eine vollständige Reserve vorhanden ist. Die Steuerung des Motorwagens erfolgt durch einen Kontroller, welcher sich oben auf der Gicht oder auch auf Hüttensohle in einem kleinen Wärterhäuschen befindet. Die Abstellung der Fahrt an den beiden Enden des Hubes geschieht, wie bei dem gewöhnlichen elektrisch betriebenen Gichtaufzug, automatisch, wobei sich die Geschwindigkeit kurz vor den Enden des Hubes selbsttätig schon etwas ermäßigt. Der Motorwagen ist mit einer elektrischen Bremse ausgerüstet, die bei Stromunterbrechung sofort das Ganze sperrt.

Der Betrieb geht nun in der Weise vor sich, daß das Material in den Förderkübeln bis zu den Aufzügen geschafft wird. Die Fördergefäße können auf kleinen Plattformwagen stehen, welche für den Kokstransport mit der Lokomotive unmittelbar bis zu den Hochöfen fahren, so daß der Koks keinerlei Umschüttung erfährt von dem Koksofen bis auf den inneren Trichter der Begichtungsvorrichtung. Die Förderkübel können entweder von Hand gefüllt werden oder durch Ladeschurren aus Vorratsbehältern oder aus kleinen Gichtwagen, die rund um den mit seiner Oberkante in Terrainhöhe befindlichen Förderkübel herumfahren und das Erz in derselben Weise verteilen, wie es beim Begichten von Hand geschieht, nur mit dem Unterschied, daß diese Arbeit hier unten auf der Hüttensohle unter steter Aufsicht gehandhabt wird, während sie beim Begichten von Hand mehr oder minder ohne Kontrolle oben auf der Gicht ausgeführt wird.

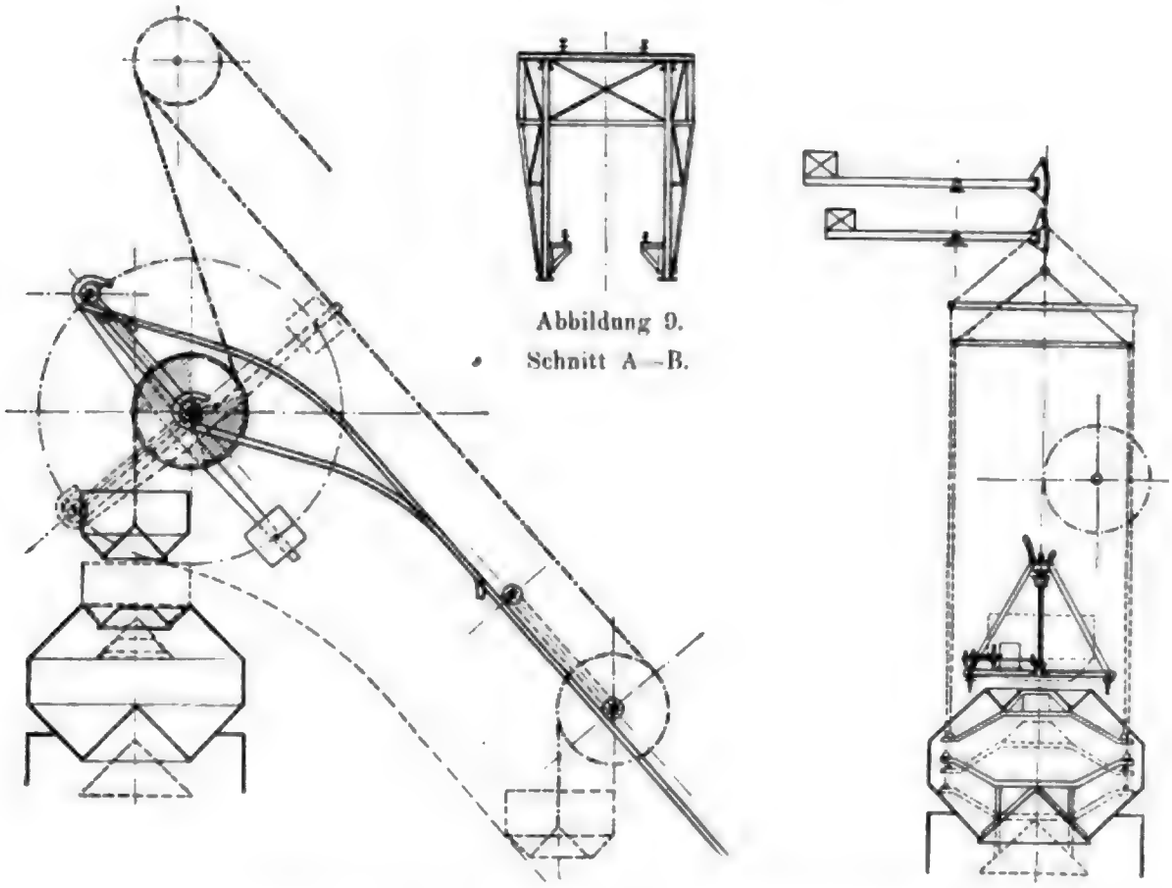


Abbildung 9.
Schnitt A—B.

Abbildung 10 und 11. Pohligsche Beschickungsvorrichtung.

Beim Heranbringen der gefüllten Kübel mittels Plattformwagen wird der leere Kübel auf einen freien Plattformwagen aufgesetzt, ein voller Kübel angehängt und aufgefahren, indem der Motorwagen auf dem Obergurt des Aufzugsgerüstes abwärts, die Laufkatze auf ihrer Bahn aufwärts fährt. Die Räder der Laufkatze sind vorn breiter als hinten, und an dem oberen Ende des Aufzugs sind an jeder Seite zwei Schienen nebeneinander angeordnet, genau in derselben Weise, wie beim bekannten Schräg-

aufzug. Es bewegen sich nun die vorderen Räder der Laufkatze auf den äußeren Schienen, welche im oberen Teil weiterhin durchgeführt sind, die hinteren Laufräder dagegen auf den inneren Schienen, welche weiter unterhalb liegen. Das äußerste Ende der oberen Schiene steht mit einem Balancier in Verbindung, welcher durch ein Gegengewicht derart ausgeglichen ist, daß dieser Teil der Schiene sich nicht ohne weiteres senken kann, wenn die Katze in der obersten Stellung anlangt. Fährt aber der Motorwagen weiter nach unten, so wird durch die Kraft des Aufzugsseils, welches um eine in der Laufkatze angeordnete feste Rolle geschlungen ist, ein Drehmoment auf die Katze ausgeübt und durch dieses Drehmoment der Balancier langsam und ruhig zum Kippen gebracht und zwar mit derselben Geschwindigkeit, mit der der Motorwagen sich bewegt. Hierdurch wird die Katze, an welcher der Förderkübel aufgehängt ist, und welche ebenfalls um die oben erwähnte Rolle geschlungen ist, abgewickelt, so daß nun bei dieser Bewegung der Förderkübel sich langsam in senkrechter Richtung genau über der Mitte des Hochofens senkt und sich mit seinem festen Teil auf den trichterförmigen oberen Teil der Beschickungsvorrichtung aufsetzt; beim weiteren Senken geht der obere trichterförmige Verschluß dieser Beschickungsvorrichtung mit dem trichterförmigen Boden des Fördergefäßes nach unten, und das Material gelangt ohne weiteres in den inneren Raum des Gasfangs. Es wird also bei dieser Vorrichtung das Material so wenig als nur eben möglich und nicht mehr, als beim Beschicken von Hand geschieht, umgeschüttet, und der Betrieb geschieht doch vollkommen automatisch.

Das Fördergefäß bleibt so lange geöffnet, bis der Motorwagen wieder aufwärts fährt und dadurch dem Balancier ermöglicht, in seine ursprüngliche Lage zurückzukehren, was mit absoluter Sicherheit eintritt, da der Balancier schon hinreicht, um den gefüllten Kübel in der höchsten Lage zu halten. Nachdem die Laufkatze wieder in der höchsten Lage angekommen ist, geht sie beim weiteren Aufwärtsfahren des Motorwagens wieder abwärts und kommt wieder unten an, um den leeren Kübel aufzunehmen bezw. um für den Kübel eine volle Füllung aufzunehmen. Die Abbildungen 9 bis 12 dienen zur Erläuterung der ganzen Betriebsweise.

Obgleich bei der beschriebenen Anordnung durch die einfache Arbeitsweise und durch die vorhergesehene Reserve eine weitgehende Sicherheit vorhanden ist, so kann bei Ausrüstung mehrerer Öfen mit denselben Beschickungsvorrichtungen noch dadurch eine weitere Reserve erzielt werden, daß die einzelnen Öfen unter sich durch einen Brückenträger verbunden werden, auf dem ein Motorwagen für Aushilfsbetrieb fahren kann, der eine Verbindung zwischen den einzelnen Öfen darstellt. Dieser Wagen (Abbildung 13) ist mit einem Motor für das Fahren und einem Motor zum Heben und Senken der Last ausgerüstet. Wenn nun an irgend einem Aufzug eine Störung eintreten sollte, so wird der Aushilfswagen unter den oberen Teil eines benachbarten Gichtaufzugs gefahren, und von diesem kann er ein noch nicht entladenes Fördergefäß abnehmen. Mit der Ladung fährt er zu dem andern Ofen und senkt und entladet das Fördergefäß in derselben Weise, wie es beim normalen Betrieb geschieht; nachdem er sodann das leere Gefäß wieder gehoben hat, bewegt er es zu dem in Betrieb befindlichen Aufzug zurück, so daß in dieser Weise ein Aufzug gleichzeitig für zwei Öfen zu arbeiten vermag.

Oskar Simmersbach.

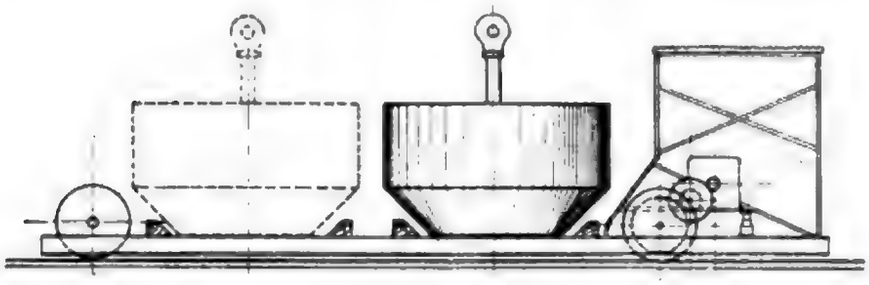


Abbildung 12. Motorwagen für Materialanfuhr.

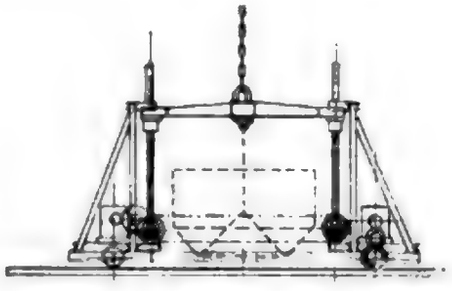


Abbildung 13. Motorwagen für Aushilfsbetrieb.

Digitized by Google

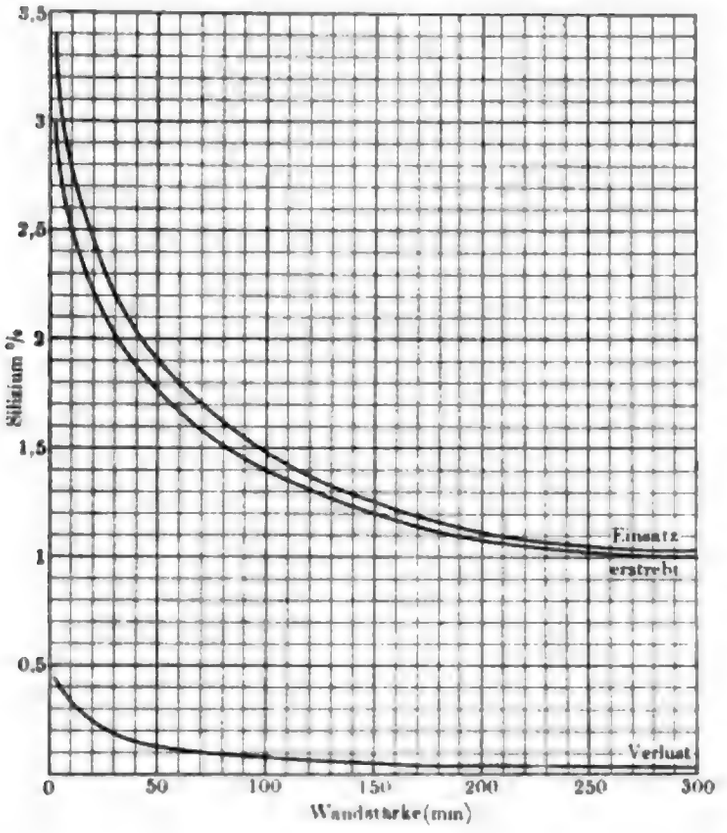
Angewandte Chemie im Gießereibetriebe.

Von **Oskar Leyde.**

(Schluß von Seite 807.)

(Nachdruck verboten.)

Während die Handelsgießereien bei der Fabrikation von Spezialitäten, als Poterie, Öfen, Rohren, Radiatoren und dergleichen, verhältnismäßig einfache Arbeit haben, sind die Lohngießereien und die Gießereien der größeren Maschinenfabriken ernstlich darauf angewiesen, ihren Betrieben eine wissenschaftliche Grundlage zu geben und ihr Eisen nach chemischen Analysen zu gattieren. Im allgemeinen haben die Hüttenwerke mehr auf den größeren Verbrauch der Handelsgießereien mit dünnwandigen Erzeugnissen Rücksicht zu nehmen als auf die Werke, die zugleich dickwandigeren Maschinenguß herstellen. So ging und geht das Bestreben der Hochofenleute vielfach dahin, lieber ein besser bezahltes hochsiliziertes Nummer I-Eisen zu erblasen, als niedrigsilizierte Eisen, welche auch nicht so viel gebraucht werden. Das führt oft zu Schwierigkeiten beim Mischen, zu Stahl- und Flußeisen- usw. Zusätzen mit ganz geringen Siliziumgehalten, welche das gleichmäßige Schmelzen der Gichten unliebsam beeinflussen. Und doch muß es die Aufgabe der Gießer sein, ihre Sätze je nach Art der herzustellenden Gußteile unter Berücksichtigung der Siliziumgehalte zu gattieren, unter der Voraussetzung, daß sich die Gehalte der übrigen Beimengungen, als Schwefel, Mangan, Phosphor usw., in richtigen Mittelgrenzen finden, bezw. unter Berücksichtigung dieser Stoffe sowie unter Beachtung von Kalk- usw. Zuschlägen. Da nun schon im Roheisen zu sehen ist, daß die Härte des Eisens mit dem gebundenen Kohlenstoff zunimmt, wie Silizium abnimmt, da ferner schnell erstarrende dünnwandige Stücke ihren Gehalt an gebundenem Kohlenstoff festhalten, während demselben bei langsamer Erstarrung, d. h. bei dicken Wandstärken Zeit gelassen ist, sich zum Teil als Graphit auszuscheiden, so folgt daraus, daß theoretisch jeder Wandstärke ein gewisser Siliziumgehalt entspricht. Durch die Kurven in der nebenstehenden Abbildung ist dies zum Ausdruck gebracht. Die mittlere Kurve gibt das Verhältnis von Wandstärke zum Siliziumgehalt an, wie er sich als Durchschnitt in der Praxis gut bewährte; die unterste Kurve gibt durchschnittliche Siliziumverluste an; die oberste Kurve zeigt, welcher Siliziumgehalt dementsprechend für verschieden starke Stücke gesetzt werden muß, natürlich wieder unter dem Vorbehalt, daß Schwefel, Mangan und Phosphor in mittleren Gehaltsgrenzen liegen.



	Härtestufe	Wandstärke mm	% Siliziumgehalt erstrebt	Verlust	Einsatz
spezialisiert	extra weich	unter 5	3,00	0,45	3,45
	sehr weich	5 bis 10	2,55	0,35	2,90
	weich	10 „ 15	2,35	0,30	2,65
	mäßig weich	15 „ 25	2,20	0,25	2,45
	mittel	25 „ 40	1,93	0,17	2,10
	mäßig hart	40 „ 60	1,76	0,12	1,88
	hart	60 „ 90	1,55	0,09	1,67
	sehr hart	90 „ 140	1,33	0,06	1,39
	extra hart	140 „ 200	1,14	0,05	1,19
	spezial	über 200	1,02	0,04	1,06
vereinfacht	weich	unter 10	2,70	0,30	3,00
	mittel	10 bis 40	2,09	0,21	2,30
	hart	40 „ 90	1,65	0,10	1,75
	spezial	über 90	1,33	0,07	1,40

Diesen theoretischen Lehren kann natürlich die Praxis nicht weit folgen;

je nach der Art des Gusses, der herzustellen ist, teilt man sich die Ware je nach Wandstärken oder Anforderungen an die Härte und Festigkeit usw. in Gruppen, die am besten nach Wandstärken unterschieden werden können und einfach, wennschon nicht ganz logisch in der Ausdrucksweise, nach der Härte bezeichnet werden. So gilt die Bezeichnung „extra weich" für Eisen, das bei mittlerer Wandstärke etwa bei einem quadratischen Querschnitt von 30 mm sehr weich ist; anderseits wird als „extra hart" das Eisen bezeichnet, das bei demselben 30 mm-Querschnitt sehr hart wäre, während beide Gattungen für die Zwecke, für welche sie bestimmt sind, etwa im 3 mm starken und im 200 mm dicken Stück gutes Korn und gute Festigkeit zeigen. Die Grenze des Siliziumgehalts, soweit derselbe beim Grauguß zur praktischen Verwendung kommt, lieg etwa zwischen 3 und 0,8 % Silizium. Steigt der Siliziumgehalt über 3 bis 4 %, so wird das Eisen bei schwachen Stücken überhart und bekommt hellen glasigen Bruch; fällt der Siliziumgehalt unter 0,8 %, so werden auch die stärksten Stücke überhart, kantenweiß oder ganz weiß und spröde und sind nicht mehr mit den gewöhnlichen Mitteln zu bearbeiten. Soll das Eisen für gewisse Gattungen von Gußwaren entsprechenden Siliziumgehalt haben, so ist bei Beschicken des Ofens zu beachten, daß ein Teil des Siliziums ausbrennt bezw. in die Schlacke übergeht. Wenn Schmelztemperatur, Kalkzuschlag, Koks sowie die übrigen Eisenbeimengungen verhältnismäßig gleich bleiben, so ist auch in gleichem Maße im Siliziumverluste eine gewisse Gesetzmäßigkeit zu beobachten. Jahr und Tag fortgesetzte chemische Untersuchungen von täglich 3 bis 7 verschieden gemischten Einsatzgattierungen und von deren Ausbringung ermöglichten es, Durchschnittszahlen für Silizium-Verluste zu bestimmen. Danach schwankte der durchschnittliche Verlust bei hochsilizierten Mischungen von 0,45 % bis herab zu 0,03 % bei Eisen mit niedrigem Siliziumgehalt, wie dies in der Abbildung angegeben ist. Es war hierbei recht deutlich zu erkennen, wie Öfen mit kleinem Durchmesser bei öfterem Hängen der Gichten ungleichmäßigeren Gang haben als größere Öfen. Zwei gleich große Öfen von 1000 mm lichtem Durchmesser zeigten im Durchschnitt von weit über hundert Proben anfangs beim Schmelzen mehrerer Tonnen von extra hartem Eisen 0,03 und 0,06 % Siliziumverlust, danach bei hartem Eisen beiderseitig 0,12 % und schließlich bei Mitteleisen bezw. 0,17 und 0,19 % Verlust. Natürlich hängt hierbei, abgesehen von den übrigen Bestandteilen des Eisens, sehr viel von den Flußmitteln, der eingeblasenen Windmenge (nicht Winddruck) und vom Koks ab, d. h. auch von der Temperatur im Ofen. Auch das richtige Setzen mit Bezug auf Verteilung von Koks und Eisen und Bruch ist wichtiger als man vielfach meint; ein ungeschickter, nicht richtig unterwiesener oder schlecht beaufsichtigter Arbeiter kann hierbei recht viel schaden.

Will nun der Gießer hiernach seine Eisensätze berechnen, so hat er vor allem zu sorgen, daß die notwendigen Eisensorten am Platze sind. Nun drängen ihn die am Eingang dieser Abhandlung erwähnten Schwierigkeiten, die bis zum Rechtsstreite führen können, daß er sein Eisen nicht unter Garantien gekauft hat und daß sich die Händler gegen Übernahme irgend welcher Verbindlichkeiten vollkommen ablehnend verhalten. Im vollkommensten Gegensatz hierzu stehen mehrere bekannte Leiter der bedeutendsten Hochofenwerke unseres West- und Ost-Industriebezirks, welche gern nach Analysen verkaufen wollen, weil sie dadurch besser unangenehmen und oft ganz unhaltbaren Reklamationen ihrer Abnehmer entgehen könnten, selbst besser von den Wünschen und Bedürfnissen der Gießereien unterrichtet würden und weil dadurch in ihrer Kundschaft zu beiderseitigem Nutzen eine bessere Materialkenntnis und höheres Qualitätsniveau entstehen könnte. Übrigens verkaufen gute Hüttenwerke schon seit Jahr und Tag ihr Eisen nach garantierten Gehalten und diese Garantien werden zum Teil mit erfreulicher Sicherheit gehalten, wie die bezüglichen eingangs gegebenen Analysen zeigen.

Vielfach wird das Streben nach Garantien so aufgefaßt, als ob damit nur eine Feststellung der Gehalte für die üblichen oder für neue Nummern erreicht werden sollte. Auch in Amerika gilt seit einigen Jahren diese Auffassung. Für die Numerierung wurden von J. I. Case folgende Bedingungen aufgestellt:

	Si	S	Mn	P	Zurückzuweisen bei Si	Zurückzuweisen bei S
	%	%	%	%	%	%
Nr. I . . .	über 2,50	unter 0,03	unter 0,50	unter 0,60	unter 2,40	über 0,035
„ II . . .	„ 1,95	„ 0,04	„ 0,70	„ 0,70	„ 1,85	„ 0,045
„ III . . .	„ 1,35	„ 0,05	„ 0,90	„ 0,80	„ 1,25	„ 0,055
Silbergrau . .	3,00—5,5	„ 0,04	über 0,30	„ 0,90	—	—

Dagegen wurden durch J. I. Case Formulare eingeführt und als beiderseitig zu unterzeichnende Kaufkontrakte benutzt, welche auf solche Nummern keine Rücksicht nehmen. Sie fanden viel Beifall, und angeblich wurden davon im Jahre 1901 etwa 10000 Stück in Umlauf gebracht; ihre Fassung war folgende:

Digitized by Google

Marke:		
Silizium, wenigstens	. . . . .	%
Schwefel, höchstens	. . . . .	„
Phosphor, höchstens	. . . . .	„
Mangan, zwischen	und	„

Bemerkungen:

Im Juni 1903 wurde in Philadelphia der Cast Iron Session of Testing Engineers durch eine Subkommission ein Bericht unterbreitet mit dem Vorschlage, daß alles Roheisen nur nach Analyse gekauft werden sollte, und man empfahl für die verschiedenen Silizium- und Schwefel-Stufen folgende Normen, während man von Angaben über andere Elemente ganz absehen wollte:

	Si	S
American Scotch	über 3,00	0,03
I	2.50 bis 3,00	0,03
2 x	2,00 „ 2,50	0,04
2	1,75 „ 2,25	0,055
3	über 1,50	0,075

Die Versammlung einigte sich nach längerer Verhandlung zu einer Resolution, nach der bei Streitigkeiten folgende Normen maßgebend sein sollten, wenn keine Spezialverträge vorlägen:

	Si	S
Foundry I	2,75	0,035
„ II	2,25	0,045
„ III	1,75	0,055
„ IV	1,25	0,065

Hierin soll für Silizium eine Toleranz von 10 % auf und von 10 % ab gestattet sein und für Schwefel eine Toleranz von 0,01 %; d. h. es wurden als zulässig angenommen bei

Nr. I	3,025 bis 2,475	% Si
„ II	2,475 „ 2,025	„ „
„ III	1,925 „ 1,575	„ „
„ IV	1,375 „ 1,125	„ „

Bei Überschreitung der Garantiegrenze von 10 bis 20 % Silizium und bei einer Zunahme des Schwefelgehaltes bis zu 0,01 % sollte der Preis für den Fehler bei jedem einzelnen der Elemente um 1 % herabgesetzt werden.

Es scheint diese Bestimmung nicht glücklich gefaßt zu sein. Bei der Mischung eines Eisens, das 3 % Silizium haben soll, das also mit 3,45 % zu setzen ist, findet man in obiger Skala überhaupt kein Material und wollte man auch reines Nummer I-Eisen verwenden; ebenso geht es, wenn man ein Eisen mit 1 % Silizium Ausbringung haben will. Die oberste und untere Grenze ist meines Erachtens zu eng gegriffen; anderseits sind wir gewöhnt, von den amerikanischen Fachgenossen gerade in bezug auf die wissenschaftliche Behandlung der Gießerei so exakte und erprobte Berichte zu erhalten, daß nichts übrig bleibt als die Annahme, die dortigen Eisen oder die Kupolofenpraxis erfordere andere Bedingungen für die Siliziumgehalte, als wir sie hier kennen. Ferner fällt es auf, daß bei dieser Numerierung ein Eisen zwischen 1,925 und 2,025 oder zwischen 1,375 und 1,575 überhaupt nicht vollwertig bezahlt werden kann, da es weder der Nummer II, noch Nummer III, noch Nummer IV entspricht.

Wenn man bedenkt, wie nahe bei uns in Deutschland die Preise von Nummer I und Nummer III zusammenliegen (66 und 64 ℳ f. d. Tonne), wenn man ferner bedenkt, daß durch seine Beimengungen unter Umständen ein Nummer III-Eisen von Nummer I in seiner Verwertbarkeit gar nicht zu unterscheiden ist, daß, wie erwähnt, manche Hütten Nummer I und Nummer III nicht durch die verschiedene Möllerung, sondern nur nach Bruchaussehen trennen, so scheint für den Betrieb gar keine Notwendigkeit zu der immerhin künstlichen Numerierung vorzuliegen. Man könnte danach auch ohne Nummern nach Siliziumstufen von etwa

0,5 bis 1 % Si	2,5 bis 3 % Si
1 „ 1,5 „ „	3 „ 3,5 „ „
1,5 „ 2 „ „	3,5 „ 4 „ „
2 „ 2,5 „ „	4 „ 4,5 „ „

gattieren und die Preise nach diesen Siliziumgehalten stellen, sowie dabei Gehalte der anderen Beimengungen berücksichtigen. Für die Gießereipraxis genügen die angegebenen Siliziumstufen, und für die Hüttenwerke sind sie jedenfalls leichter innezuhalten, als die Abstufungen nach 10 % auf und ab. Letzteres würde bei einem Mittel von 1,25 % nur einen Spielraum geben von 1,125 bis 1,375, wogegen wir annehmen würden 1 bis 1,5, d. h. 20 % nach oben und unten bei niedrigst silizierter Stufe. Dagegen ließen wir freilich nur 6,25 % bei höchst silizierter Stufe zu; daß dies letztere aber innezuhalten ist, dafür liegen viele Beispiele vor.

Bei der Zuvorkommenheit, mit welcher der Vorstand des Westfälischen Roheisen-Syndikates bei den kontradiktorischen Verhandlungen über deutsche Kartelle zu Berlin im November und Dezember v. J. den Forderungen der Vertreter des Gießereigewerbes möglichst gerecht zu werden versprach, ist es nicht zu bezweifeln, daß sich bald eine Einigung zwischen den Hochofenwerken und den Gießereien bezüglich der möglichen und genügenden Garantien bei Käufen von Roheisen erreichen lassen wird.

Unter Berücksichtigung ihrer Bestände und eventuell bestehender Abschlüsse ist es für die Gießereien ein unbedingtes Erfordernis, unter Umständen eine Lebensfrage, daß sie neu zu kaufendes Eisen möglichst genau nach den momentanen Bedürfnissen an verschiedene Gehalte bekommen. Im allgemeinen kommt es dabei auf eine Siliziumstufe höher oder niedriger nicht an, wenn genug anderes, zur Mischung geeignetes Material vorhanden ist; sind aber Vorräte einer Siliziumstufe ausgegangen, während andere vielleicht noch reichlich vorhanden sind, so kann man in die äußerste Verlegenheit kommen, wenn die einzig brauchbare und richtig bestellte Stufe nicht nach Wunsch eintrifft. Deswegen

sollten die Gießereien nur garantiertes Eisen kaufen, und zwar je mehrere Stufen von Eisen mit verschiedenem Phosphor- und Mangangehalt. Wo die Art der Fabrikation nicht gar zu weit auseinandergeht, genügen wohl drei Mittelstufen; größere Maschinen- und Lohngießereien mit sehr mannigfacher Arbeit müßten eigentlich stets alle sechs Stufen von Hämatiteisen und mehrere Stufen von Zusatzeisen auf Lager haben, wenn sie allen Anforderungen gewachsen sein wollen. Wenn z. B. eine Gießerei, wie das vielfach zu finden ist, nur mit zwei Eisenmarken arbeitet, und sie ist mit einem billigen Zusatzeisen, vielleicht durch eine neue Kahnladung, reichlich versehen, so muß die zweite nachzukaufende Marke, um eine bestimmte Gußgattung zu erzeugen, eine ganz bestimmte Zusammensetzung haben. Gesetzt den Fall, die Ausbringung des Werkes ist 65 %, der Verlust 5 %, so bleiben zu verwerten 30 % eigener Bruch. Das zu fabrizierende Eisen soll bei 14 mm Wandstärke 2,3 % Silizium enthalten; aus Billigkeitsrücksichten sollen 20 % fremdes Brucheisen benutzt werden, das laut Analyse 2,17 % Silizium hat, während das vorhandene Zusatzeisen laut Analyse 3,34 % Silizium haben soll, so stellt sich die Berechnung der Charge wie folgt:

Ausbringung	2,30 % Silizium		
Verlust	0,28 „ „		
Einsatz nötig			2,5800 %
hierbei zu setzen: 30 % eigener Bruch	2,30	0,6900 %	
20 „ fremder „	2,17	0,4340 „	
25 „ Zusatzeisen	3,34	0,8350 „	
Sa.			1,9590 „
bleibt für Hämatit 25 %			− 0,6210 %

Hämatit muß also haben $\frac{6210}{25} = 2{,}48$ % Si.

Gesetzt, man hat nun das Hämatiteisen anstatt mit 2 bis 2,5 % Silizium (wie bestellt) mit 3,54 % Silizium bekommen, so würde die Mischung haben $1{,}9590 + (25 \times 3{,}54) = 2{,}8440$, dem entspricht eine Ausbringung von 2,52 %, entsprechend einer Wandstärke von 8 mm; bei 14 mm Wandstärke wäre das Material danach zu grob. Gesetzt aber, das Material hat nur 1,63 % Silizium, so würde die Mischung haben $1{,}9590 + (25 \times 1{,}63) = 2{,}3665$, dem entspricht eine Ausbringung von 2,13 %, passend für eine Wandstärke von 21 mm; dieses Material wäre bei 14 mm Wandstärke zu feinkörnig und zu dicht. Hätte man dagegen vorrätiges Hämatiteisen von 3,54 % Silizium und von 1,63 % Silizium, so wäre bei Verwendung von je 1 % der Gattung mit 1,63 % Silizium die Mischung um 0,0191 % Silizium tiefer gestellt; die Mischung soll herabgebracht werden von 2,8440 % auf 2,5800 % Silizium, sie soll also vermindert werden um 0,2640 %; dies erreicht man durch $\frac{2640}{191} = 14$ % des Hämatiteisens von 1,63 % Silizium. Nun würde sich die Mischung stellen:

30 % eigener Bruch	2,30 % Si . . .	0,6900 % Si
20 „ fremder „	2,17 „ „ . . .	0,4340 „ „
25 „ Zusatzeisen	3,34 „ „ . . .	0,8350 „ „
11 „ Hämatit mit	3,54 „ „ . . .	0,3894 „ „
14 „ „ „	1,63 „ „ . . .	0,2296 „ „
zusammen		2,5780 % Si
d. h. nach Aufgabe rund		2,58 „ „

So läßt sich das berechnete Hämatiteisen von 2,48 % Silizium gut durch andere silizierte Lieferungen derselben Marke ersetzen; doch ist dazu eben zur Auswahl ein Vorrat an anderen Siliziumstufen notwendig. Man sieht zugleich aus dieser Berechnung, daß bei den immerwährenden Schwankungen des Siliziumgehalts die Annahme des Mittels von garantierten Siliziumstufen nicht genügt. Zu guten Resultaten kann man nur kommen, wenn man jeden Waggon, jede Fuhre des eingegangenen Materials analysiert und danach die Mischungen berechnet; denn leicht könnte sich die zu hohe oder zu niedrige Silizierung auch bei dem Zusatzeisen vorfinden und sich dann bei den Gußstücken selbst unter Verwendung von Eisen in den richtigen Garantiegrenzen bis 0,25 % Silizium unter oder über der gewünschten Höhe zeigen; dies ist, wie die Abbildung zeigt, unter Umständen bei Qualitätsguß schon viel zu viel.

Wie bei normalen Betriebsverhältnissen mit genügenden Vorräten garantierter Eisen und bei Analysierung aller einzelnen Lieferungen von Roheisen und Brucheisen die Gattierung der verschiedenen erforderlichen Mischungen berechnet wird, ist in meinem in Heft 11 vom 1. Juni 1903 in „Stahl und Eisen“ veröffentlichten Aufsatze „Eine moderne Gießerei“ nach der von mir in der Gießerei von Ludw. Loewe & Co. Akt.-Ges. eingeführten Methode geschildert; ebenso findet man diese Schilderung in dem Aufsatze von G. Reininger in Nummer 7 vom 1. April 1904 der Gießerei-Zeitung, welcher gleichfalls von mir eingeführte Betriebseinrichtungen der Ludw. Loewe & Co. Gießerei beschreibt. Dieses System der genauen Analysierung und Berechnung der eingehenden Rohmaterialien haben bislang mehrere der größeren Gießereien Deutschlands adoptiert, zum Teil, wo die große Produktion das gestattete, haben sie sich eigene Laboratorien angelegt. Kleinere und mittlere Gießereien scheuen mit Recht die Kosten eines eigenen Laboratoriums. Daher hat es das hüttenmännische Handelslaboratorium von Dr. P. Fernandez-Krug und Dr. W. Hampe in Berlin in gemeinsamer Arbeit mit mir übernommen, erforderliche Analysen herzustellen und Anweisungen über deren rationelle Benutzung zu geben. Durch solche immerwährende Untersuchungen des Eisens kommen die Gießereien mit der Zeit zu einer früher gar nicht zu erlangenden Warenkenntnis; und kaum irgendwo ist Materialkunde, Praxis und Fachwissenschaft von so großem Werte,

Digitized by Google

wie gerade bei der Beschaffung des Rohmaterials in einer Gießerei, wenn sie mit Ernst und nach dem heutigen Stande der Technik betrieben werden soll. Danach sollte der Einkauf des Rohmaterials für Gießereien nur in den Händen bewährter Fachmänner liegen, die sich nicht nur betreffs der Marktlage, sonders besonders betreffs derer technischen Bestrebungen und Erfolge mit den Hochofenleuten direkt und ohne Dolmetscher verständigen können; dem „purchasing agent" bleibt für seine Tätigkeit hier nur ein verhältnismäßig kleiner Raum.

Eine besondere Schwierigkeit verdient noch Erwähnung; diese betrifft die Art der zu fordernden und zu übernehmenden Garantie. Fühlt sich ein Hüttenwerk im Unrecht, wenn ein Posten Eisen wegen angeblicher Überschreitung der vorgeschriebenen Gehalte beanstandet oder zurückgewiesen wird, so wird es zuerst die Richtigkeit der Analyse des Käufers anzweifeln. Da kann es leicht vorkommen, daß jede Partei Kontrollanalysen macht, bevor sie ihren Handel vor Gericht bringt, und daß danach jede wieder behauptete, im Recht zu sein. Derartige Vorkommnisse sind leicht möglich durch verschiedene Methoden des Analysierens sowie auch durch verschiedenen Modus bei der Probeentnahme, ganz abgesehen von der „personally equality", die bei den Amerikanern öfters erwähnt wird. Deswegen ist es bei Kaufverträgen empfehlenswert, sich darüber zu einigen, wie die Probeentnahme geschehen und nach welchen Methoden analysiert werden soll. Werden dieselben Proben hüben und drüben untersucht, erbohrt aus je zehn Masseln, aus einem Zehntonnen-Waggon, so ist ein ziemlich gleiches Resultat von dem Laboratorium der Hütte und der Gießerei zu erwarten, wennschon verschiedene Methoden des Analysierens kleine Differenzen zeigen können. Vor allem muß man sich über die Probeentnahme einigen, und eventuell die beiderseitig genommenen Proben, wenn sie nach gleichem Prinzip genommen sind, zu Kontrollanalysen mischen. Das letzte Entscheidungsmittel bliebe dann noch immer die Probenahme und Untersuchung durch die Königliche chemische Versuchsanstalt, die aber niemand gern in Anspruch nehmen wird, der sich schneller und billiger ohne ihr Urteil und ohne gerichtlichen Urteilsspruch einigen kann.

Zum Schluß sei noch zur Kontrolle der Analysen auf eine dort in der Praxis vorzüglich bewährte amerikanische Methode aufmerksam gemacht, nach welcher größere Mengen von Normaleisenproben in Pulverform von unanfechtbaren Laboratorien untersucht sind und anderen Laboratorien mit genauer Angabe der Durchschnittsanalyse käuflich überlassen werden.* Scheint einem Laboranten seine Arbeit unsicher, so kann er sich selbst an dem Normaleisenpulver und dem dazugehörigen Analysenberichte kontrollieren. Den Hüttenwerken und Gießereien ist dringend zu empfehlen, sich hier über ein ähnliches Unternehmen zu einigen. Zurzeit benutzt man hier auf diese Weise noch die umständlich zu beschaffenden amerikanischen Normalproben.

Es hat den Anschein, als stehen wir im Gießereigewerbe vor einem bedeutsamen Aufschwunge, und dankbar ist es anzuerkennen, daß die Chemie hierzu den mächtigsten Impuls gegeben hat; aber es bleibt noch viel zu tun, um diesen Ansichten in weiteren Kreisen der Gießereien Eingang zu schaffen, bevor die Saat eine allgemeine wird, aufgeht, blüht und Früchte zeitigt. Noch viele Fragen sind zu beantworten und noch viele Rätsel sind zu lösen, an deren Entwirrung zurzeit auf beiden Hemisphären Praxis und Theorie fleißig arbeiten. Hoffen wir, daß die Gießerei in ihren Bestrebungen an Hand der praktischen Chemie dem weit vorgeschrittenen Hüttenfache bald wieder zur Seite schreiten kann, wie sie früher, noch in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, eng miteinander als „Glückauf-Leute" verbunden waren, und wünschen wir ihnen hierzu ein herzliches „Glückauf"!

* Siehe „The journal of the American Foundrymens Association" (Vol. 6, June 1899 No. 36).

Die elektrothermische Erzeugung von Eisen und Eisenlegierungen.

Von Professor Dr. **B. Neumann** - Darmstadt.

(Fortsetzung von Seite 826.)

III. Kraftverbrauch und thermischer Wirkungsgrad.

Die bisherigen Betrachtungen haben gezeigt, daß man im elektrischen Ofen Eisenerze auf Roheisen verschmelzen kann, ebenso, daß in besonderen Apparaten eine Verfeinerung des Rohmetalls zu stahlartigen Produkten möglich ist. Technisch wäre die elektrothermische Eisenerzeugung also durchführbar, zumal auch die erhaltenen Produkte unter gewissen Bedingungen den auf dem bisherigen Wege er-

Digitized by Google

zeugten nicht nachstehen.* Wie sieht nun aber die ökonomische Seite des Prozesses aus?

Bei der jetzt üblichen hüttenmännischen Erzeugung von Roheisen und Eisenlegierungen, ebenso bei der Umwandlung von Roheisen in Stahl wird die für die verschiedenen Reaktionen und physikalischen Änderungen nötige Energiemenge zum größten Teile durch Verbrennung von Kohle erzeugt (eine Ausnahme bildet nur der Bessemerprozeß). Die neueren hier besprochenen Verfahren versuchen die elektrische Energie an Stelle der Kohlenverbrennung zu setzen. Nun ist gewiß die elektrische Energie die handlichste Form der Energie, aber auch die teuerste; deshalb werden die Grundlagen des Problems im Kraftverbrauch der Verfahren, dem thermischen Wirkungsgrade der Apparate und dem Preise der Elektrizitätserzeugung zu suchen sein. Betrachten wir die ersten zwei Punkte zunächst wieder bei der

A) Roheisenerzeugung.

Zuerst seien die für die Berechnungen nötigen Zahlen angeführt:

1 Volt-Ampère-Sekunde	= 0,24014	Gramm-Kalorien
1 Wattstunde	= 864,5	„ „
1 Kilowattstunde	= 864,5	große „
1 Pferdekraftstunde = 735,3 Wattstunden	= 635,3	„ „
1 kg Eisen aus Eisenoxyd zu reduzieren erfordert	1796	Kalorien
1 „ „ „ Eisenoxydul „ „	1352	„
1 „ Mangan aus Manganoxyduloxyd zu reduzieren erfordert	2273	„
1 „ „ „ Manganoxydul „ „	2000	„
1 „ Silizium aus Kieselsäure „ „	7830	„
1 „ Phosphor aus Phosphorsäure „ „	5760	„
1 „ Schlacke erfordert zum Schmelzen (je nach der)	400 bis 500	Kalorien
1 „ Roheisen „ „ „ (Eisengattung)	250 „ 350	„
1 „ Kohlensäure auszutreiben erfordert	943	„
1 „ Hydratwasser „ „	721	„
1 „ Feuchtigkeit „ „	636	„
1 „ Kohlenstoff verbrennt zu Kohlenoxyd mit	2473	„
1 „ „ „ „ Kohlensäure mit	8080	„

Nach neun Wärmebilanzen Weddings von Eisenhochöfen ergibt sich, daß 100 kg Roheisen 98,8 kg Kohlenstoff (im Mittel) verbrauchen, wovon 22,1 kg zu Kohlensäure, 76,7 kg zu Kohlenoxyd verbrennen. Durch Ausstrahlung, Kühlwasser, Gichtgase gehen 25 bis 40 % der für die Reaktionen im Hochofen aufgewandten Wärme verloren. Nach B. Osann beträgt der Verlust bei Minetteöfen 25 %, bei Öfen auf Puddeleisen 25 %, bei Thomas- und Stahleisen 33 %, bei Bessemer-, Gießerei- und Spiegeleisen (bis 12 % Mn) 40 %. Nimmt man dagegen die Wasserverdampfung und die Abfuhr von Wärme in den Gichtgasen als etwas zum Prozeß Gehöriges an, so kommt man, wie Ledebur an einem Beispiel zeigt, auf 93 bis 95 % Ausnutzung. Ein Vordernberger Holzkohlenofen produzierte 1 kg Eisen mit 2726 Kal. Für Reduktion, Schmelzung von Schlacke, Metall usw. waren theoretisch 2382 Kal. erforderlich, die Gichtgase führten 188 Kal. weg, und die Wasserverdampfung betrug rund 6 %, man kommt so auf 2680 Kal. Um eine Tonne (1000 kg) reines Eisen aus Eisenoxyd zu reduzieren, sind erforderlich 357 kg Reduktionskohlenstoff, aus Oxyduloxyd 317 kg. Diese beiden Oxydationsformen entsprechen dem Hämatit bezw. Magneteisenstein; Spateisenstein und Brauneisenstein gehen bei dem Prozeß selbst in eine der beiden Formen über. Diese Angabe zeigt, daß der Reduktionskohlenstoff nur rund ein Drittel des für den Prozeß nötigen Gesamtkohlenstoffes ausmacht, daß also bei der Roheisengewinnung auf elektrothermischem Wege fast zwei Drittel der im Hochofen durch Verbrennung des Kohlenstoffs erzeugten Energie durch elektrische Energie aufgebracht werden müssen.

Theoretisch würde also zur Reduktion von 1000 kg Eisen aus reinem Eisenoxyd aufzuwenden sein:

1429 kg Hämatit,
357 „ Kohlenstoff.

	Kalorien
Zur Reduktion des Oxydes sind erforderlich	1 796 000
Zum Schmelzen des Metalls	300 000
	2 096 000
Durch Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlenoxyd werden gewonnen	882 861
Aufzubringen durch Elektrizität	1 213 139

1 213 139 Kal. = 1403 KW.-St. = 1910 el. P. S.-Std.

Hierbei ist außer Betracht geblieben: die Reduktion der Verunreinigungen im wirklichen Erz, Schmelzung der Schlacke, Strahlung und die in der Form des Kohlenoxyds entweichende Wärmemenge.

Rossi hat längere Zeit hindurch sehr reine titanhaltige Eisenerze mit einem Gehalt von 57 % Eisen (= 80 % Fe_2O_3) im elektrischen Ofen verschmolzen. Er stellt folgende Rechnung auf: Auf 100 kg Erz kommen 15 kg Kalk (Dolomit, mit 7 kg Kalzium und Magnesium), man erhält also 20 + 7 = 27 kg Schlacke. 57 kg Eisen im Erz geben bei einem Ausbringen von 95 % mit Kohlenstoff, Silizium usw. 60 kg Roheisen. Rossi setzt nach Ledebur zur

* Wenn man Stassanos Produkt nur als Rohmetall betrachtet.

Digitized by Google

Reduktion von 1 kg Eisen aus Oxyd mit Verunreinigungen 1900 Kal., für die Zersetzung des Zuschlages 375 Kal. an.

	Kalorien
Reduktion von 60 kg Roheisen . 1900 =	114 000
Schmelzung von 60 kg Roheisen . 300 =	18 000
Schmelzung von 27 kg Schlacke . 500 =	13 500
Zersetzung von 15 kg Karbonat . 375 =	5 625
	151 125
= 2520 Kal. pro kg.	

	KW.-Std.
Diese 2 520 000 Kal. f. d. Tonne Metall entsprechen	2915
Rossi verbrauchte bei 87 % Metallausbringen	3354
Im Durchschnitt bei 80 % Metallausbringen . .	3643

Die Versuche wurden mit einem 147 KW. (= 200 P.S.) Ofen ausgeführt.

Stassano rechnet die einzelnen Posten genauer aus unter Zugrundelegung des sehr reinen italienischen Hämatites mit 93 % Eisenoxyd (vergl. S. 687) und der Berücksichtigung der Zusammensetzung der Kohle und Zuschläge. Nachstehend sei die Rechnung für die Reduktion von 100 kg Erz aufgeführt:*

Zur Zerlegung des Eisenoxyds $\frac{93,02 \cdot 192}{0,16}$	= 111 552,000	Kalorien
Zur Verdampfung von Wasser aus Erz und Kohle (1,72 + 1,21) 637 . .	= 1 866,41	„
Zum Erhitzen des Wasserdampfes auf 500° 2,93 . 0,048 . 400 . . .	= 562,56	„
Zum Kalzinieren der Zuschläge 12,5 . 425	= 5 312,5	„
Zum Erhitzen der CO_2 auf 500° $\frac{5,429 \cdot 0,016 \cdot 500}{0,044}$	= 987,09	„
Zum Erhitzen des entstehenden CO $\frac{20,9}{0,012} \cdot 0,0068 \cdot 500$	= 5 921,667	„
Zum Schmelzen des erzeugten Eisens 65 . 350	= 22 775,2	„
Zum Schmelzen der Schlacke 13,89 . 600	= 8 334,0	„
Summe	157 311,427	Kalorien
Durch Verbrennung von C zu CO werden erzeugt 20,9 . 2175	45 457,500	„
Rest	111 853,927	Kalorien

Diese 111 854 Kal. würden 129,386 KW.-Stunden entsprechen. Da nun aus den 100 kg Erz 65,114 kg Eisen ausgebracht werden müßten, so würde sich die Tonne Eisen mit 1987,6, also rund 2000 KW.-Stunden erzeugen lassen, was zweifellos viel zu niedrig ist. Stassano nimmt deshalb selbst ganz willkürlich einen Nutzeffekt von 80 % an, eine Zahl, die er bei der Erzreduktion in seinen Öfen nie erreicht hat.

Aus dem schon vorher angegebenen (S. 688) Beispiel eines Ganges der Operation in dem 100 P.S.-Ofen in Darfo berechnet Goldschmidt folgendes thermische Endergebnis:

Zur Reduktion des im Endprodukt enthaltenen Eisens waren nötig $\frac{30\,727,312}{112} \cdot 192$	52 730,262	Kalorien
Zur Reduktion des im Endprodukt enthaltenen Mangans waren nötig $\frac{28,336}{55} \cdot 94,6$.	48,719	„
Zum Schmelzen des Metalls 30,8 . 350	10 780,000	„
Zum Schmelzen der Schlacke 6,3 . 600	3 780,000	„
Zum Verdampfen von Wasser und Verwandeln in Dampf von 100° 1,316 . 637 . .	838,292	„
Zum Brennen des Kalkes 6,25 . 475	2 968,75	„
Zum Überhitzen des Wasserdampfes auf 500° 1,316 . 400 . 0,48	252,672	„
Zum Überhitzen der Kohlensäure auf 500° 2,714 . 500 . 0,016 : 0,044	493,554	„
Zum Überhitzen der Kohlenwasserstoffe auf 500° 2,43 . 500 . 0,27	328,05	„
Zum Überhitzen des entstehenden Kohlenoxyds $\left(3 \cdot \frac{30\,727,312}{112} + \frac{28,336}{55}\right) \cdot 500 \cdot 0,0068$	2 800,131	„
Summe	75 020,330	Kalorien
Abzügl. der durch Verbrennung des Kohlenstoffs zu Kohlenoxyd entwickelten 9,883 . 2175	21 495,525	„
Rest	53 524,805	Kalorien

Die gelieferte Gesamtenergie betrug für diese Operation 132,24 P.S.-Stunden oder 97,200 KW.-Stunden, welche 84 012,072 Kal. entsprechen.

Die thermische Leistung kommt dann auf $\frac{53\,524,805 \cdot 100}{84\,012,072}$ = 61,33 %. Das Metallausbringen bei diesem Versuche, 30,8 kg Eisen aus 50 kg Erz, berechnet sich zu 94,63 %.

Nach Lucchenis Angabe haben die seinerzeit von der Kommission angestellten Versuche mit dem 120 P.S.-Ofen nur ein mittleres thermisches Resultat von 36 % in bezug auf die Reduktion ergeben, während der Wert auf 80 % steigen kann, wenn der Ofen nur zum einfachen Schmelzen von Roheisen dient. Der neuere

* Goldschmidt: „Z. f. Elektroch. 1903, 9, 650.

Herdofen Stassanos mit drei Paar Elektroden soll einen thermischen Nutzeffekt von wenigstens 50 % in bezug auf die Eisenerzeugung haben.

Bei jenem Versuche wurden aufgewandt für die Erzeugung von 30,8 kg verhältnismäßig reinen Eisens (Goldschmidt sagt: Schmiedeisen) 97,200 Watt-Stunden. Zur Erzeugung einer Tonne wären also 3155 KW.-Stunden nötig gewesen. Stassano setzt bei einer Kostenberechnung 4000 P.S.-Stunden, also 2941 KW.-Stunden ein.

Über die Kraftkosten bei dem Verfahren von Keller, bei welchem in zwei getrennten Apparaten Reduktion und Stahlerzeugung stattfindet, hat der Erfinder nur angegeben, daß für die Tonne Stahl aus Erz 2800 KW.-Stunden (= 3808 P.S.-Stunden) erforderlich seien.

Harmet berechnet für seinen Prozeß etwa 3500 P.S.-Stunden = 2573 KW.-Stunden. Praktische Ergebnisse im großen scheinen noch nicht vorzuliegen. Harmet nimmt für seine drei Apparate die Strahlungsverluste nur ebensogroß an wie beim Hochofen; demnach gingen in den drei Öfen nur 10 % der Gesamtmenge verloren, was zweifellos unzutreffend ist. Man kann wahrscheinlich für die drei Apparate ruhig 30 % zusammen annehmen, man kommt dann auf 3270 KW.-Stunden (= 4450 P.S.-Stunden).

Ganz unglaublich ist die Zahl, welche sich in einer Kostenberechnung Conleys findet; danach sollen 5000 P.S. pro Tag 100 t Stahl aus Erz erzeugen. Das wäre für die Tonne 1200 P.S.-Stunden oder 882 KW.-Stunden. Diese Zahl ist geringer, als theoretisch aus chemisch reinem Eisenerz möglich ist, und steht mit den übrigen Angaben in einem unerklärlichen Widerspruch.

Auch über die Gewinnung von Ferrosilizium im elektrischen Ofen sind ein paar Angaben über den Kraftverbrauch bekannt geworden. In Meran wurde durch Verschmelzen von 1000 t Eisenhammerschlag, 410 t Quarz und 398 t Koks ein Ferrosilizium mit 21,5 % Silizium hergestellt. Der Kraftaufwand wird dabei zu 5000 KW.-Stunden für die Tonne angegeben. Bei der Verarbeitung von Martinschlacken auf Ferrosilizium wurden 5380 KW.-Stunden verbraucht. Dieser erhöhte Kraftverbrauch beim Ferrosilizium gegenüber dem Roheisen braucht nicht zu überraschen, da auch im Hochofen für 10 bis 15 % Produkt ein ganz wesentlich höherer Koksatz aufgewendet werden muß. Keller berührte in seinem Vortrage vor dem Iron and Steel Institute auch die Fabrikation von Ferrosilizium und behauptet, daß 30 % Ferrosilizium mit einem Kraftaufwand von 3500 KW.-Stunden erzeugt werden könne. Der Unterschied gegen die vorherige Angabe ist allerdings erheblich; genauere Angaben fehlen aber.

Sjöstedt, welcher in einem kleinen Ofen mit 135 Amp. und 80 Volt abgeröstete nickelhaltige Magnetkiese auf nickelhaltiges Roheisen verschmolz, brauchte zur Erzeugung von 60 (engl.) Pfund i. d. Stunde 108 KW.; die metrische Tonne Roheisen würde danach 4005 KW.-Stunden erfordern. Sjöstedt glaubt aber selbst, daß in einem Ofen von 300 bis 500 P. S. 180 bis 200 P. S., anstatt 230 P. S. vorher, f. d. Tag und Tonne genügen müßten, der Kraftverbrauch würde hiernach 3134 bis 3483 KW.-Stunden für eine Tonne Rohmetall sein.

Zum Vergleich mit dem vorhin am Stassano-Ofen gefundenen thermischen Wirkungsgrade seien hier noch ein paar Angaben über die thermische Ausnutzung elektrischer Öfen angeführt, wie sie J. W. Richards* für verschiedene Prozesse berechnet. Siemens nutzte beim Stahlschmelzen in dem kleinen Ofen nur rund 50 % aus. Der thermische Wirkungsgrad bei der Umwandlung von Kohle in Graphit (Erhitzen ohne Schmelzen) beträgt 75 %, beim Graphitieren von Elektroden 38 %, beim Schmelzen von kalziniertem Bauxit (Erhitzen mit Schmelzung) 74 %, bei der Herstellung von Karborundum (chemische Reaktion ohne Schmelzung) 76,5 %, bei der Erzeugung von Kalziumkarbid (chemische Reaktion mit Schmelzung) in Öfen von 200 bis 1000 P. S. 60 bis 75 %, beim Acker-Prozess 63 %. Der Wirkungsgrad wechselt aber auch für dasselbe Verfahren mit der Größe der Öfen, und man kann annehmen, daß, wenn ein kleiner Ofen von 100 P. S. mit 50 % Nutzeffekt arbeitet, d. h. 50 % durch Strahlung und Leitung verliert, ein solcher von 800 P. S. mit 75 % Nutzeffekt arbeiten wird.

B. Umwandlung des Rohmetalls in Stahl.

Wie schon auseinandergesetzt, sind diejenigen Prozesse, durch welche die Umwandlung des auf elektrischem Wege oder im Hochofen erzeugten Rohmetalls in ein stahlartiges Produkt vorgenommen wird, genau dieselben wie beim Siemens-Martin-Verfahren. Man oxydiert den Kohlenstoff des Roheisens durch Eisenoxyd (Erzprozeß), oder man drückt den Kohlenstoffgehalt durch Einbringen von Schmiedeisen hinunter (Schrottprozeß), oder man gibt bei letzterem noch etwas Erz hinzu (gemischter Prozeß). Die im Martinofen oder im elektrischen Raffinationsofen zuzuführende Energie beschränkt sich also in der Hauptsache auf das Schmelzen des Roheisens und auf Erhaltung der hohen für die Läuterung nötigen Temperatur. Betrachten wir zunächst den Energieaufwand beim jetzi-

* „Transact. Am. Elektroch. Soc." II, 55.

Digitized by Google

gen hüttenmännischen Prozeß. Beim Siemens-Martinofen wird die für den Prozeß nötige Hitze durch Verbrennung von Kohle in Generatoren erzeugt. Neuere Öfen mit gutem Generatorsystem kommen mit 220 kg Kohle für 1000 kg Blockgewicht aus. Diese Kohlenzahl stammt noch nicht einmal von einem sehr großen Ofen (18 t). Rechnen wir den Heizwert der Kohle zu rund 7000 Kal., so wäre die aufgewandte Wärmemenge 1540000 Kal. für die Tonne Martinstahl.

Versuchen wir nun einmal die theoretisch für den Prozeß nötige Wärmemenge zu ermitteln. Wir machen die Annahme, daß ein Roheisen mit 3,60 % Kohlenstoff, 1,68 % Silizium, 1,10 % Mangan und 0,62 % Phosphor zur Verfügung sei, und daß das fertige Produkt einen Kohlenstoffgehalt von 0,96 % und Silizium 0,28 % aufweise. Die spezifische Wärme des Eisens beträgt von 0 bis 700° 0,15, von 700 bis 1000° 0,22, von 1000 bis 1200° 0,20, bei 1400° 0,40, von 1400 bis 1750° 0,40 bis 0,58. Wir rechnen von 0 bis 1300° im Mittel 0,20, von 1300° aufwärts im Mittel 0,48. Die spezifische Wärme von Eisenoxyd und Kalk betrage im Mittel von 0 bis 1600° 0,19 bezw. 0,23. Die Wärmemenge, um 1 kg Schmiedeisen oder Stahl zu schmelzen, beträgt 400 Kal.

Für 1 t Stahl sind an Material nötig für den

	Erzprozeß theoretisch	Erzprozeß praktisch	
Roheisen . .	919 kg	924 kg	
Eisenoxyd . .	218 „	320 „	(Erz mit 75 %)
Kalk	56 „	56 „	
Schrott . . .	— „	— „	

	Schrottprozeß (gemischt) theoretisch	Schrottprozeß (gemischt) praktisch
Roheisen	667 kg	670 kg
Eisenoxyd	145,7 „	210 „
Kalk	40,9 „	45 „
Schrott	267,7 „	285 „

Für das Verfahren sind aufzubringen:

a) Wenn das Roheisen flüssig eingesetzt wird:

Erzprozeß

Erhitzen des Eisens von 1300° auf 1750° (924 . 0,48 . 450)	199600 Kal.
Erhitzen d. Reagentien (Fe_2O_3, CaO) (320 . 0,19 + 60 . 0,23) . 1600 . .	119400 „
	319000 Kal.

Schrottprozeß (gemischt)

Erhitzen des Eisens (670 . 0,48 . 450)	144700 Kal.
Erhitzen der Reagentien (210 . 0,19 + 45 . 0,23) . 1600	80400 „
Erhitzen und Schmelzen des Schrotts 285 (0,20 . 1300 + 0,48 . 450) + 285 . 400	253260 „
	378360 Kal.

Beim Einsatz von flüssigem Roheisen würde also die Herstellung einer Tonne Stahl beim Erzprozeß 319000 Kal., entsprechend 369 KW.-Stunden, erfordern, beim (gemischten) Schrottprozeß 378360 Kal. oder 438 KW.-Stunden.

b. Wenn das Roheisen kalt eingesetzt wird:

Erzprozeß

Dasselbe wie vorher	319000 Kal.
Erhitzen des Roheisens bis 1300° (924 . 0,2 . 1300)	240240 „
Schmelzen des Roheisens (924 . 300)	277200 „
	836440 Kal.

Schrottprozeß

Dasselbe wie vorher	378360 Kal.
Erhitzen des Roheisens bis 1300° (670 . 0,2 . 1300)	174200 „
Schmelzen des Roheisens (670 . 300)	201000 „
	753560 Kal.

Wenn die Materialien kalt eingesetzt werden, so verbraucht der Erzprozeß theoretisch 836440 Kal., entsprechend 967 KW.-Stunden, der Schrottprozeß unter denselben Bedingungen 753560 Kal. gleich 871 KW.-Stunden. Wir werden hauptsächlich mit letzterer Zahl zu rechnen haben, da fast alle Verfahren, welche praktisch die Stahlerzeugung betreiben, nach dem Schrottprozeß arbeiten.

Gin stellt eine ähnliche Rechnung an, er erhält dabei inklusiv einer durch Rechnung an seinem Ofen ermittelten Strahlung von 18,4 bezw. 22,4 % beim Erzprozeß mit flüssigem Eisen 540 KW.-Stunden, beim Schrottprozeß 600 KW.-Stunden. Harmet rechnet, daß er in seinem „Régulateur" aus flüssigem Roheisen mit 536000 Kal., also mit 620 KW.-Stunden eine Tonne herstellen könne.

Keller macht über den wirklichen Kraftverbrauch seines Raffinierofens keine Angaben, stellt aber folgende Überschlagsrechnung an, wobei ein Roheisen zugrunde gelegt ist, welches vorher im Kupolofen umgeschmolzen wurde.

Weitererhitzen des Eisenbades . .	72000 Kal.
Schlackenbildung	200000 „
Strahlung	175000 „
Verschiedenes	153000 „
	600000 Kal.

Einschließlich der Strahlungsverluste würden demnach 694 KW.-Stunden aufzuwenden sein.

Aus einer Mitteilung Conleys über die Kosten seines Verfahrens ergibt sich, bei Ausführung des Stahlprozesses, für eine Tonne ein Stromverbrauch von 920 KW.-Stunden, wobei jedenfalls kalter Einsatz vorausgesetzt ist. Von dem Héroultschen Verfahren wird angegeben, daß ein 300 P. S.-Ofen mit 1 P. S. in 24 Stunden 20 kg Stahl erschmelze. Bei kaltem Einsatz würden demnach nur 882 KW.-Stunden auf die Tonne Stahl entfallen, was sehr niedrig erscheint. Der neuere Ofen von Kjellin macht mit 165 KW. in 24 Stunden 4000 kg Stahlblöcke, er verbraucht also für die Tonne 966 KW.-Stunden. Die früheren Öfen in Gysinge arbeiteten wesentlich ungünstiger, der erste kleine 80 kg-Ofen erzeugte mit 78 KW. in 24 Stunden nicht mehr als 270 kg Stahl, der nächste 180 kg-Ofen

machte mit 58 KW. in 24 Stunden 600 bis 700 kg. Im ersten Falle verbrauchte die Tonne Stahl demnach 6785 KW.-Stunden, im andern Falle 1988 KW.-Stunden; der jetzige Fortschritt ist also ganz bedeutend. Kjellin glaubt nun, daß auch in dem neuesten Ofen die Verluste noch 53 % betragen, und zwar sollen von den 165 KW., die aufgewandt werden, 8,25 KW. für elektrische und magnetische Verluste und 79,25 KW. für thermische Verluste verbraucht werden. Man könnte nun, ohne die Ofendimensionen zu ändern, den Gysinger Ofen auch für eine Kraft von 370 KW. benutzen, die elektrischen und magnetischen Verluste würden dann auf 12,4 KW. sinken, während die thermischen dieselben blieben. Hierdurch würde die Ausbeute auf 75 % steigen. Die Erhöhung der zuzuführenden Energie erscheint deshalb möglich, weil man dem Ofen ohne Elektroden leicht Ströme von 5000 Amp. zuführen kann, was bei Elektrodenöfen nicht gut angängig sein würde.

Ruthenburg gibt für seinen Schmelzapparat einen Kraftverbrauch von rund 370 KW.-Stunden (500 P. S.-Stunden) für die Tonne Produkt an. Diese Zahl ist mit den vorher gegebenen aber nicht vergleichbar, weil Ruthenburg kein flüssiges Metall erhält, sondern nur teilweise reduzierte, zusammengesinterte Massen erzielt.

Zur vollständigen Schmelzung würden theoretisch für eine Tonne Magneteisenstein-Konzentrate 328,5 KW.-Stunden erforderlich sein, wenn man den Schmelzpunkt von Fe_3O_4 zu 1500°, die latente Schmelzwärme zu 50 Kal. annimmt und die spez. Wärme zu 0,156 ansetzt: 1000 (1500 . 0,156 + 50) = 284 000 Kal. = 328,5 KW.-St.

Neuerdings hat Ruthenburg sogar nur 250 KW.-Stunden als Kraftbedarf angegeben. Es läßt sich aber, wie schon gesagt, nicht beurteilen, wie weit die Schmelzung des Materials durchgeführt wird.

Stellen wir zum Schluß noch einmal den Kraftbedarf für eine Tonne Metall zusammen nach den verschiedenen Angaben, die teils auf Rechnung, teils auf Versuchen fußen.

I. Rohmetall. a) Roheisen.

Stassano: Kleiner Versuch in Darfo 3155 KW.-Stunden, sonst 294? KW.-Stunden.
Rossi: Versuch mit 87 % Ausbringen: 3354 KW.-Stunden,
Keller: Angabe 2800 KW.-Stunden,
Harmet: Rechnung 2573 KW.-Stunden.

b) Ferrosilizium.

In Meran	5000	KW.-Stunden
Keller	3500	„ „

Nach den praktischen Versuchen kann man also die zur Erzeugung von einer Tonne Eisen aus Erzen nötige elektrische Energie zu rund 3000 KW.-Stunden veranschlagen.

II. Stahl (Schrottprozeß). a) Einsatz von flüssigem Roheisen.

Gin: Rechnung	600	KW.-Stunden
Harmet: Rechnung . .	620	„ „
Keller: Rechnung . .	694	„ „

b) Kalter Einsatz.

Conley, Héroult, Kjellin	Angaben nach Versuchen	920	KW.-Stunden
		882	„ „
		966	„ „

Für die Umwandlung von Roheisen in Stahl nach dem Schrottprozeß würde demnach eine Tonne fertiges Produkt bei kaltem Einsatz der Materialien im Durchschnitt 900 bis 950 KW.-Stunden erfordern, während im Falle, als Roheisen flüssig eingegossen wird, nur rund 650 KW.-Stunden aufzubringen sein würden.

(Schluß folgt.)

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Wirkungsgrad eines Rootsgebläses.

Aerzen, den 12. Juli 1904.

An die Redaktion von „Stahl und Eisen"
Düsseldorf.

In dem in „Stahl und Eisen" Heft 13 vom 1. Juli 1904 veröffentlichten Vortrag des Herrn Boveri über die Dampfturbine System Parsons und ihre Anwendung wird u. a. erwähnt, daß dieselbe als Turbinengebläse zum Ersatz von Rootsgebläsen ausgeführt ist. Der Wirkungsgrad eines solchen Turbinengebläses für eine Leistung von 125 cbm Luft i. d. Minute bei einer Windpressung von 100 mm Quecksilbersäule = 1359 mm Wassersäule wird auf 60 % angegeben gegenüber 40 % eines vorher verwendeten Rootsgebläses.

Diese Mitteilung gibt uns Veranlassung, darauf aufmerksam zu machen, daß wir unsere seit 40 Jahren als Spezialität fabrizierten Rootsgebläse (Präzisionsgebläse) durch das Maschinenlaboratorium der Königl. Technischen Hochschule zu Charlottenburg auf den volumetrischen und dynamischen Wirkungsgrad haben prüfen lassen, und erlauben wir uns, die Versuchstabelle hierüber beizufügen.

Digitized by Google

Versuchs-Resultate eines Rootsgebläses System Aerzen-Meyer.

Luftpressung in Millimeter Wassersäule																
400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
Kraftverbrauch des Gebläses einschließlich Vorgelege in P. S.																
3,5	4,4	4,92	5,33	5,97	6,54	7,41	8,03	8,62	9,25	9,75	10,66	11,21	12,0	2,81	13,31	14,0
Gelieferte Luftmenge in der Minute in cbm																
31,68	31,38	31,50	31,20	30,60	30,66	30,18	30,18	29,52	29,58	28,26	28,80	28,62	28,68	28,64	28,64	27,90
Volumetrischer Wirkungsgrad																
0,964	0,953	0,953	0,930	0,910	0,904	0,888	0,888	0,861	0,839	0,835	0,850	0,834	0,828	0,821	0,820	0,797
Tourenzahl des Rootsgebläses in der Minute																
403	403	403	403	405	405	406	407	406	405	398	398	401	403	403	402	403
Effektive Arbeit des Gebläses in geförderter Luft in P. S.																
2,615	3,24	3,90	4,41	4,93	5,55	5,98	6,58	7,03	7,60	7,8	8,51	9,00	9,51	10,00	10,50	10,80
Dynamischer Wirkungsgrad																
0,748	0,737	0,793	0,828	0,825	0,853	0,810	0,820	0,815	0,832	0,805	0,800	0,803	0,794	0,780	0,790	0,770

Danach beträgt der Wirkungsgrad des Aerzener Gebläses für die obige Leistung des Turbinengebläses bei 1400 mm Wassersäulendruck immerhin noch über 80 %, also 88⅓ % mehr als derjenige des Turbinengebläses und 100 % gegenüber dem Rootsgebläse. Durch weitere Verbesserungen, welche in letzter Zeit an unseren Gebläsen angebracht worden sind, steigt dieser Wirkungsgrad bei größeren Gebläsen auf 80 bis 85 %.

Vielleicht hat diese Mitteilung für die Leser Ihres geschätzten Blattes Interesse und wir bitten daher um gefl. Aufnahme.

Hochachtungsvoll

Aerzener Maschinen-Fabrik Adolph Meyer.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Fluorbestimmung in der Martinschlacke.

Bei verschiedenen hüttenmännischen Schmelzverfahren macht man zur Erzielung einer leichtflüssigeren Schlacke Zusätze von Flußspat; so werden im Martinwerk des Peiner Walzwerks Zuschläge von Flußspat in Anwendung gebracht, zugleich auch zum Zweck der Entschwefelung. Es war nun von Interesse zu wissen, wieviel Fluor sich in der Martinschlacke vorfindet.

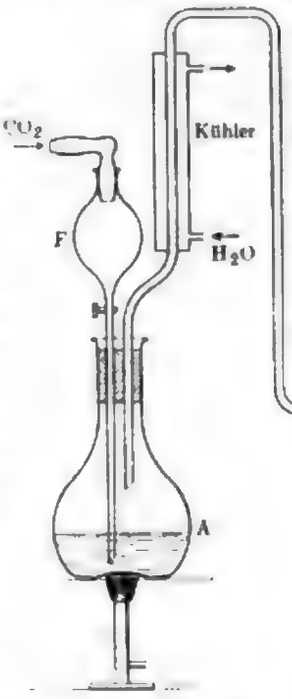
Die bisher bekannten Methoden zur Fluorbestimmung in Gläsern* waren in diesem Fall nicht anwendbar wegen des Phosphorsäuregehalts der Martinschlacke. Ebenso war auch die von Classen** angegebene Methode zur direkten Bestimmung des Fluors als Fluorkalzium in phosphorsäurehaltigen Silikaten in unserm Falle praktisch nicht gut durchführbar wegen des großen Überschusses an Kaliumkarbonat, mit dem wegen der schwerschmelzbaren Martinschlacke gearbeitet werden mußte.

5 g aufs feinste zerriebene Martinschlacke werden mit der 5- bis 6fachen Menge Kaliumkarbonat innig vermischt und im Platintiegel über einer starken Flamme etwa ½ bis 1 Stunde im Fluß gehalten. Nach dem Erkalten der Schmelze laugt man sie mit heißem Wasser aus und filtriert vom Ungelösten ab. Die wässerige Auflösung enthält alles Fluor als Fluorkalium sowie Kaliumphosphat und Kaliumsilikat. Aus dieser Flüssigkeit scheidet man durch längeres Kochen mit Ammonkarbonat Kieselsäure und Tonerde ab, läßt erkalten und filtriert. Das Filtrat enthält neben einer geringen Menge Kieselsäure noch bedeutende Mengen Phosphorsäure. Um erstere vollständig, letztere größtenteils abzuscheiden, erhitzt man mit einer Auflösung von Zinkoxyd in Ammoniak in einigem Überschuß und dampft zum Schluß in einem Luftbade bei einer Temperatur von etwa 120° vollständig zur Trockne ein. Den Rückstand nimmt man mit kaltem Wasser auf, filtriert vom

* Lunge: „Chemisch-techn. Untersuchungsmethoden" Bd. I S. 595.

** Classen: „Handbuch der quantitativen chemischen Analyse", V. Aufl. S. 150.

Ungelösten, das aus Zinkphosphat, Zinkkarbonat und Zinksilikat besteht, ab und wäscht mit einer etwa 2prozentigen Kaliumkarbonatlösung aus. Das Filtrat versetzt man mit etwa 1 bis 1½ g Chlorkalzium, säuert mit Essigsäure an und erwärmt, bis alle Kohlensäure vertrieben ist. Sodann fügt man Kalilauge zu bis zur deutlich alkalischen Reaktion und macht die Lösung mit Essigsäure ganz schwach sauer. Es hat sich jetzt ein Niederschlag ausgeschieden, der alles Fluor als Fluorkalzium neben etwas Kalziumphosphat enthält. Die Menge des Kalziumphosphats ist sehr gering. Nachdem sich der Niederschlag vollständig abgesetzt hat, wird filtriert und mit kaltem Wasser ausgewaschen, bis im Filtrat keine Kalkreaktion mehr zu bemerken ist. Nach dem Trocknen wird im Platintiegel geglüht und der Rückstand als $CaFl_2 + Ca_3P_2O_8$ gewogen. Die Fluorbestimmung geschieht auf indirektem Wege, indem man die im Rückstand befindliche Menge Phosphorsäure bestimmt. Zu dem Zweck schließt man den gewogenen Rückstand von $CaFl_2 + Ca_3P_2O_8$ mit konz. Schwefelsäure gleich im Platintiegel unter Erwärmen auf, versetzt vorsichtig mit Wasser, stumpft mit Ammoniak ab bis zur schwachsauren Reaktion und fällt die Phosphorsäure mit Molybdänlösung. Ist der Molybdänniederschlag gering, so bestimmt man die Phosphorsäure durch Titrieren mit Bleiacetat,* ist er größer, so fällt man die Phosphorsäure nach dem Abfiltrieren des Molybdänniederschlages und dessen Lösen in Ammoniak mit Magnesiamixtur, glüht und wägt sie als $Mg_2P_2O_7$. Nennt man:



die gefundene Menge $CaFl_2 + Ca_3P_2O_8$ = a
„ „ „ $Mg_2P_2O_7$ = d
„ angewandte Substanz = s
den Prozentgehalt an Fluor = x

so ist $x = \frac{48{,}72}{s}(a - 1{,}392\,d)$.

Als Kontrolle, daß der gewogene Rückstand tatsächlich nur aus $CaFl_2 + Ca_3P_2O_8$ besteht, kann folgendes dienen: Das Filtrat von dem Molybdänniederschlage füllt man zu 250 bezw. 500 ccm auf, nimmt davon 100 bezw. 200 ccm und bestimmt darin den Kalk. Nennt man die gefundene Menge $CaO = c$, so ist unter Benutzung obiger Werte:

$$x = \frac{67{,}857}{s}(c - 0{,}7543\,d).$$

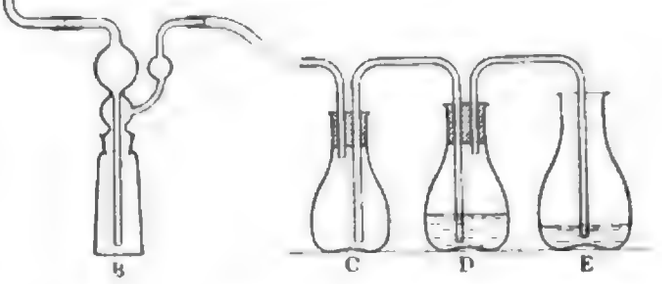
Dr. ing. L. Fricke.

* S. Phosphorbestimmung im Stahl nach der Titriermethode.

Schwefelbestimmung im Roheisen und Stahl durch Titration mit Jod- und Thiosulfatlösung.

Eine der elegantesten und sichersten Betriebsmethoden im hüttenmännischen Laboratorium, die außerdem den Vorzug außerordentlicher Kürze besitzt, ist die Schwefelbestimmung im Roheisen und Stahl durch Titration mit Jod- und Thiosulfatlösung. Bereits A. Kleine* hat neben Anwendung eines Apparates zur titrimetrischen Schwefelbestimmung im Eisen eine Methode dazu empfohlen, nach der es mir jedoch nicht möglich war, genaue Resultate zu erzielen. Unter teilweiser Benutzung obiger Angaben und unter Zugrundelegung der Angaben von Lunge** habe ich der Methode, die seit etwa einem Jahre im chemischen Laboratorium des Peiner Walzwerks zur Anwendung gebracht wird, folgende Fassung gegeben:

Man nimmt bei Stahl 10 g, bei Roheisen 5 g Einwage, fügt dazu im Rundkolben *A* (½ bis 1 l) durch den Scheidetrichter *F* 100 ccm Wasser und 75 ccm konz. Salzsäure und erhitzt mit nicht zu starker Flamme. Die Wasser- und Salzsäuredämpfe werden größtenteils im Kühler kondensiert. Der sich entwickelnde Schwefelwasserstoff gelangt zuerst in die trockne Vorlage *B* und durchstreicht sodann die Kolben *C*, *D* und *E*. *C* ist eine Sicherheitsvorlage im Falle des Zurücksteigens der Flüssigkeit. In *D* befinden sich etwa 40 ccm einer Kadmiumacetatlösung (25 g $Cd(CH_3COO)_2$ + 200 ccm Eisessig im l). *E* enthält einige Kubikzentimeter obiger Kadmiumlösung, um vollkommen sicher zu gehen, daß in *D* alles absorbiert ist. Sobald die Gasentwicklung aufhört, wird im Trichter *F* das Ventil geöffnet und einige Minuten Kohlensäure durchgeleitet, um die Reste Schwefelwasserstoff zur Absorption zu bringen. Der gesamte Inhalt von *D* wird nunmehr in einen 500 ccm fassenden Erlenmeyerkolben gespült und auf etwa 150 ccm verdünnt. Zum Titrieren verwendet man eine Jodlösung und eine Natrium-



* „Chemiker-Zeitung", Jahrgang 1903 Nr. 58.

** Lunge: „Chemisch-techn. Untersuchungsmethoden" Bd. II Seite 98; L. Campedron: „Guide pratique du chimiste métallurgiste et de l'essayeur", Paris, Baudry & Co., 1898 S. 551.

Digitized by Google

thiosulfatlösung, in der je 1 ccm 1 mg Schwefel entspricht. Also:

7,928 g J + 25 g KJ im Liter
15,526 g $Na_2S_2O_3$ + 2 g $(NH_4)_2CO_3$ im Liter.

Von obiger Jodlösung setzt man zum Schwefelkadmium im Überschuß zu, fügt dazu 75 ccm verd. Salzsäure (850 ccm H_2O + 300 ccm konz HCl sp. G. 1,124) und titriert, nachdem man etwa 2 ccm einer Jodzinkstärkelösung hinzugefügt hat, mit der Thiosulfatlösung zurück. Aus der Differenz der verbrauchten Anzahl Kubikzentimeter Jod- und Thiosulfatlösung läßt sich sogleich der Prozentgehalt an Schwefel berechnen. *Dr. ing. L. Fricke.*

Manganbestimmung nach dem Persulfatverfahren.

G. v. Knorre* hat Untersuchungen über die Bestimmung des Mangans bei Gegenwart von Eisen mittels Persulfates angestellt, deren Resultate die Verwendbarkeit dieser Methode für praktische Zwecke erwiesen. Ledebur hat deshalb eine dieser Methoden der Manganbestimmung in seinem „Leitfaden" (6. Auflage) aufgenommen. H. Lüdert** bringt nun, nachdem er sich überzeugt hat, daß die Überführung des Mangans in Manganpersulfat, Zerstören desselben durch Kochen, Auflösen des gebildeten Mangansuperoxyds in titriertem Wasserstoffsuperoxyd und Rücktitration des überschüssigen Wasserstoffsuperoxyds mit Kaliumpermanganat befriedigende Resultate liefert, folgende Vereinfachung in Vorschlag, welche die Methode für Kontroll- und Betriebsanalysen tauglich macht und die die Mängel der bisherigen Titriermethoden nach Hampe und Volhard vermeidet. Lüdert vermeidet zunächst die langwierige Lösung mit Schwefelsäure und Salpetersäure, er benutzt nur Salpetersäure, wodurch die Lösung schneller und sicherer erreicht wird; er vermeidet ferner die lästige Filtration vom Kohlenstoff und die Neutralisation mit Ammoniak, nur ausgeschiedener Graphit muß abfiltriert werden. Lüdert benutzt nach von Knorre die direkte Titration des Wasserstoffsuperoxyds, während Ledebur den Manganniederschlag abfiltriert und in Ferrosulfat löst. Die Vermeidung dieser Filtration ist jedenfalls auch ein großer Vorzug. Beim Lösen in Salpetersäure ließ sich sogar ein 82 proz. Ferromangan mit Leichtigkeit in Lösung bringen. Man führt nun die Bestimmung am besten wie folgt aus: 4 g der Eisenprobe (bei 0,6 % Mn) werden in einem Erlenmeyer-Kolben (von etwa 1 l Inhalt) in 50 cc Salpetersäure (sp. Gew. 1,2) gelöst, zuletzt unter Aufkochen. Man verdünnt die Lösung ohne vorherige Filtration mit Wasser auf 400 cc, versetzt mit 40 cc Schwefelsäure (sp. Gew. 1,18) und 50 cc Ammonpersulfatlösung (120 g im Liter), kocht eine halbe Stunde, kühlt dann durch Einstellen in kaltes Wasser ab, setzt 15 cc Wasserstoffsuperoxydlösung zu und titriert mit Permanganat zurück, sobald der Mangansuperoxydniederschlag sich gelöst hat. Die Wasserstoffsuperoxydlösung entspricht ungefähr dem gleichen Volumen Permanganatlösung, sie muß wegen ihrer Veränderlichkeit jeden Tag neu auf Permanganat, welches mit Ferroammonsulfat kontrolliert wird, eingestellt werden. Eisentiter mal 0,491 gibt den Mangantiter. Lüdert gibt eine große Reihe Beleganalysen von Proben mit Kohlenstoff gehalten von 0,10 bis 1,20, welche die Brauchbarkeit des Persulfatverfahrens zeigen. Bei der neuen Methode wird die lästige Chlorentwicklung nach Hampe vermieden; die ganze Bestimmung geht in demselben Gefäße vor sich, wobei jeder Fehler bei der Filtration entfällt; der Endpunkt ist scharf zu erkennen, was bei der Volhardschen Methode nicht immer der Fall ist, und die Ausführung der Methode erfordert wenig Zeit und wenig Aufsicht. Nur die Gegenwart von Wolfram macht Abänderungen notwendig, mit deren Feststellung Lüdert noch beschäftigt ist.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1904, 24, 248.
** „Z. f. angew. Chem." 1904, 17, 422.

Jodometrische Bestimmung des Eisens.

Eisenoxyd setzt sich mit Jod wie folgt um:

$$Fe_2Cl_6 + 2KJ = 2FeCl_2 + 2KCl + J_2.$$

Das ausgeschiedene Jod muß in bekannter Weise mit Thiosulfat zurückgemessen werden. Entgegen der Annahme von Fresenius behaupten nun Carcano und Namias,* daß die hierauf gegründete Eisentitration deshalb nicht genau sei, weil neben der Hauptreaktion das Jod sich weiter mit dem gebildeten Ferrosalz umsetzt:

$$2FeCl_2 + 2HCl + J_2 = Fe_2Cl_6 + 2HJ.$$

Die Titration wird nur dann richtige Resultate ergeben, wenn man das ausgeschiedene Jod der Einwirkung des Ferrosalzes sofort entzieht. Die beiden Autoren dampfen deshalb die mit Salpetersäure oxydierte Eisenlösung mit Salzsäure ein, nehmen auf und verdünnen soweit, daß die Lösung noch 1 bis 2 % Eisen enthält, neutralisieren mit Soda, versetzen die Lösung mit 5 bis 10 % Salzsäure und 2 g Jodkalium, geben nachher 5 bis 10 g Chloroform hinzu und titrieren mit Thiosulfat zurück.

* „Boll. Chim. Farm" 1904, 43, 54. „Ch. Zentralblatt" 1904, I, 755.

Tony Schmidt 05

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

(Wir verweisen an dieser Stelle auf den Artikel (Seite 879): „Angewandte Chemie im Gießereibetriebe“ von Oskar Leyde.)

Stahlformguss und Stahlformgusstechnik.

(Schluß von Seite 844.)

V. Stahlformgußstücke für Eisenbahnbedarf.

Herzstücke. Außer den Herz- und Kreuzungsstücken der vollständigen Weichen- und Kreuzungsanlagen des Phönix, des Bochumer Vereins, der Westfälischen Stahlwerke und der Georgs-Marienhütte hatten Krupp und der Bochumer Verein zahlreiche Herzstücke, ersterer neben Hartgußherzstücken des Grusonwerks, ausgestellt. Nach Kruppschen Angaben besitzt das von dem Essener Werke für diese Zwecke gelieferte Material 60 bis 70 kg Festigkeit bei 8 bis 10 % Dehnung und eine chemische Zusammensetzung von 0,6 bis 0,7 % Kohlenstoff, 0,35 % Silizium, 0,6 bis 0,8 % Mangan, 0,05 % Phosphor plus Schwefel. Die vom Stahlwerk Krieger ausgestellte Tabelle verzeichnete 53,8 bis 59,6 kg Festigkeit bei 20 bis 24,5 % Dehnung.

Lokomotiv- und Tenderradsterne waren zahlreich vertreten durch Krupp, Hörder Verein, Bochumer Verein, Gutehoffnungshütte, Phönix, Westfälische Stahlwerke, Saarbrückener Gußstahlwerke, Gußstahlwerk Witten, Stahlwerk Krieger, Bergische Stahlindustrie und Charlottenhütte, meist ergänzt durch absichtlich im kalten

Abbildung 59. Deformierte Lokomotivradsterne (Fried. Krupp).

Digitized by Google

Zustande unter dem Fallbär oder Dampfhammer deformierte Stücke, die eine solche Probe ohne Rißbildung ausgehalten haben. Solche Leistungen bieten allerdings bei dem heutigen Stande der Stahlformgußtechnik nichts Auffallendes. Abbildung 59 zeigt derartig deformierte Lokomotiv- und Tenderradsterne von Krupp in Essen. Der Bochumer Verein hatte bei einigen Lokomotivrädern den Kranz aufgeschnitten und die Speichen um 90° gewunden. Phönix hatte ein Lokomotivrad benutzt, um aus dem Kurbelkörper Rumpf und Kopf, und aus den beiden benachbarten Speichen die Flügel des Vogels Phönix zu schmieden. Nach Kruppschen Angaben wurden die ersten gegossenen Lokomotivradsterne 1883 hergestellt und zwar in dem Kruppschen Werk Annen. Als günstigster Armquerschnitt wurde die ovale Form erkannt. Die Festigkeit beträgt 37 bis 44 kg. Die Gegengewichte der Kurbeln werden teils massiv, teils hohl gegossen, um eine Bleifüllung aufzunehmen. Eine Abnahmetabelle des Kruppschen Werkes möge hier folgen:

Schlag-stelle III.

Schmiedeiserner Radstern. Stahlgußradstern.

Abbildung 60. Schlagversuche bei einem schmiedeisernen Radstern und einem Stahlgußradstern (Fried. Krupp).

Probestäbe: 20 mm Durchmesser, 200 mm lang

Gegenstand				Festigkeit kg qmm	Dehnung %	Kontraktion %
Nr. 94907	Treibrad	Nr.	18	41,0	30,0	61,0
	Kuppelrad	„	21	41,0	31,0	65,0
	Laufrad	„	30	41,0	32,0	63,0
	Tenderrad	„	24	42,0	31,0	58,0
Nr. 94956	Treibrad	„	35	40,0	34,0	63,0
	Kuppelrad	„	28	40,0	29,0	60,0
Nr. 94869	Treibrad	„	10	40,0	31,0	59,0
	Kuppelrad	„	10	41,0	29,0	61,0
	Laufrad	„	56	42,0	30,0	55,0
	Tenderrad	„	35	40,0	32,0	58,0
	desgl.	„	70	42,0	30,0	61,0
Durchschnitt aus 300 Abnahmeproben der preuß. Staatsbahn				40,9	30,1	59,4

Der Kampf mit den geschmiedeten Rädern ist endgültig zugunsten der Stahlformgußräder entschieden.

Abbildung 60, dem Kruppschen Katalog entnommen, veranschaulicht den seinerzeit auf dem Kruppschen Werke ausgeführten Vergleichsversuch. Ein schmiedeisernes Rad ausländischer Fabrikation und ein Stahlgußrad wurden genau in gleicher Weise unter der Fallramme behandelt und zeigten nach Schlag IV das durch die Abbildung wiedergegebene Aussehen. Das Stahlformgußrad war an keiner Stelle gerissen.

Die größten Lokomotivräder brachten der Bochumer Verein und Krupp. Ersterer hatte einen Treib- und einen Kuppelradsatz für Eilzugmaschinen von 2500 mm Durchmesser, letzterer ein großes Treibrad von 2670 mm Durchmesser ausgestellt (Abbild. 61 und 62). Man versteht erst die gewaltigen Abmessungen, wenn man erfährt, daß die Firma Krupp bei bisherigen Bestellungen nur bis zum Durchmesser von 2170 mm gelangt ist. Sogar in eisenbahntechnischen Kreisen bezweifelt man, daß eine erhebliche Steigerung des Durchmessers über das letztgenannte Maß hinaus in Anbetracht der Gußschwierigkeiten ausführbar sei. Gerade um diese Ansicht zu widerlegen, soll das große Kruppsche Rad gegossen worden sein. Abbild. 63 zeigt sonstige Lokomotivteile, die von dem Gußstahlwerk Witten ausgestellt waren, wie Bügelgleitbacken, Achslager, Kreuzkopf, Gleitbacken, Stopfbüchsen, Radialbuchsführungen usw. Auch die Bergische Stahlindustrie und die Saarbrückener Gußstahlwerke brachten Lokomotivteile. Außerordentlich reichhaltig hierin war die Kruppsche Ausstellung. Dies ist nicht befremdlich, da jeder Auftrag auf schwierige Lokomotivteile den Beweis des Vertrauens ausdrückt. Einige der schwierigeren Teile sind durch die Abbildungen 64, 65 und 66 dargestellt. Abbildung 64 zeigt eine Zylinderversteifung (Caissonement), Abbild. 65 eine Rahmenverstrebung, Abbildung 66 u. a. einen Lokomotivrahmen. Letzterer ist in „Stahl und Eisen“ 1903 Seite 103 geometrisch wiedergegeben. Daselbst sind auch ein Caissonement und ein vorderes Achslagergehäuse sowie (Seite 108) ein gegossene Lokomotivkurbelwelle abgebildet und einige Schlußfolgerungen an diese Abbildungen geknüpft.

Abbildung 61. Lokomotivtreibradstern, 2670 mm Durchm. (Fried. Krupp).

Die Darstellung des gegossenen Lokomotivrahmens begleitet der Kruppsche Katalog mit folgenden Worten: „Gegenüber den bisherigen zusammengebauten Plattenrahmen erheblich stärker konstruiert, ohne Gewichtsvermehrung, gestattet derselbe in den meisten Fällen eine Verbreiterung der Feuerbüchse, somit breiteren Rost, größeren Kessel, größere Heizfläche. Der Guß in einem Stück mit allen Armaturen vereinfacht die Konstruktion und bringt einen großen Teil der bisher erforderlichen Arbeiten in Wegfall. Seit 9 Jahren sind zwei mit solchen Rahmen versehene $^3/_3$ gekuppelte preußische Normal-Güterzuglokomotiven in Betrieb.“ Der Guß dieses Rahmens, der von vielen Fachleuten als das hervorragendste Stahlformgußstück der Ausstellung angesehen wurde, muß in Anbetracht der bedeutenden Länge des Stückes außerordentlich schwierig gewesen sein, weil die vier mit rechten Winkeln einspringenden Ausbuchtungen zur Aufnahme der Achslagerkasten leicht Risse beim Schrumpfen herbeiführen können. Mit besonderem Geschick hat allerdings der Konstrukteur auf möglichst geringe Verschiedenheit der Gußwandstärke gesehen. Es sind 32 Eingüsse und Steiger bei dem Abguß in Tätigkeit gewesen. Der Guß ist gleich beim ersten Einformen in Annen mit Erfolg durchgeführt worden.

Die Bedingungen der preußischen Staatsbahnen lauten auf 37 bis 44 kg Festigkeit bei 20 % Dehnung bei Flußeisenformguß, 50 bis 60 kg Festigkeit und 12 % Dehnung bei Flußstahlformguß. Stahlwerk Krieger verzeichnete in seiner Tabelle für Lokomotivteile 39,5 und 40,5 kg Festigkeit bei 30 und 29 % Dehnung bei 200 mm Länge, 49,4 und 48,8 % Kontraktion. Nach einer Zusammenstellung der Saarbrückener Gußstahlwerke ergab die Abnahme von 8 Kreuzkopfkörpern einen Durchschnitt von 55,4 kg Festigkeit und 21,7 % Dehnung bei 100 mm gemessen, Biegeprobe 180° gut bestanden. Die Durchschnittsergebnisse von 62 Abnahmen von Flußeisenformstücken (Laufachsenlager, Versteifungen, Lagerplatten, Kulissenlager, Gleitbacken, Balancier, Achslagerführung, Leitstabhalter, Kuppelachsbüchsen, Bremswellenlagern usw.) sind 42,1 kg Festigkeit, 26,7 % Dehnung (bei 100 mm gemessen). Biegeprobe um 180° gut bestanden. Als Abnahmebehörde ist durchweg die Eisenbahndirektion Saarbrücken genannt. Einen interessanten Versuch hat dieselbe Firma ausgeführt, um eine Kurbel von 320 kg Gewicht, 375 mm Radius, deren Zapfen angegossen war, zu untersuchen. Abbildung 67 stellt die Kurbel dar. Der Gang und die Ergebnisse des Versuchs sind von der Firma selbst wie folgt beschrieben worden:

400
2670
R:1875
280
280

Abbildung 62. Lokomotivtreibradstern, vergl. Abbild. 61 (Fried. Krupp).

Zur Untersuchung der Frage, ob und wieweit es zulässig sei, geschmiedete Kurbeln durch Stahlgußkurbeln zu ersetzen, wurde eine Stahlgußkurbel nach den Dimensionen nachstehender

Abbildung 63. Lokomotivteile in Stahlguß fertig bearbeitet. (Gußstahlwerk Witten.)

1004
728
1244

Abbildung 64. Zylinderversteifung (Caissonement). Gewicht 958 kg. (Krupp - Annen.)

675
1250
213

Abbildung 65. Rahmenverstrebung. Gewicht 250 kg (Krupp-Annen).

Skizze zu Versuchszwecken gegossen. Die Kurbel wurde nach Linie *a* durchschnitten. Aus der einen Hälfte wurden die Probestreifen *b-c-d-e-f-g-h-i* gemäß Skizze herausgetrennt und zu Zerreißproben verarbeitet. Die Resultate sind in untenstehender Tabelle aufgeführt. Die Versuche wurden unter Kontrolle eines Beamten der Württembergischen Staatsbahn angestellt.

Nr		Festigkeit kg f. d. qmm	Dehnung %
b	. . .	40,0	21,0
c	. . .	42,1	22,0
d	. . .	40,8	24,5
e	. . .	41,4	20,0
f	. . .	41,7	26,5
g	. .	41,0	26,5
h	. . .	41,2	23,0
i	. . .	43,3	27,0

Stahlformgußstücke für Eisenbahnwagen. Für normalspurige Eisenbahnen im Sinne unserer Staatsbahnen kommen gegossene ungeschmiedete Räder nur ausnahmsweise für Nebenbahnzwecke in Betracht. Krupp hatte derartige Räder ausgestellt. Ob und inwieweit die in Hartguß hergestellten Griffinräder, welche das Kruppsche Grusonwerk ausgestellt hatte, eine Änderung herbeiführen werden, muß der Zukunft überlassen bleiben. Für Straßenbahnen kommen dagegen gegossene Räder und Radsterne in großem Maßstabe zur Verwendung, wie unter andern die Ausstellung

Abbildung 66. Autoclav, Anker, Leitbahnträger, Schiffskolben, Zylinderdeckel, Walzen, Lokomotivrahmenstück System Lentz, gegossene gekröpfte Welle. (Fried. Krupp.)

des Hörder Vereins, der Gelsenkirchener Gußstahlwerke und der Bergischen Stahlindustrie dies erkennen ließ. Von erstgenanntem Werk sind bereits in Abbildung 10 Räder dargestellt worden, die nach Huthschem Verfahren gegossen waren. Die Bergische Stahlindustrie pflegt den Bau von Straßenbahn-Radsätzen und ganzen Wagen-Untergestellen als Sondergebiet. Es kommen Speichenräder und Stahlgußradsterne mit aufgezogener Bandage aus härterem Material zu Anwendung, letztere da, wo mit größeren Lasten, scharfen Kurven und Steigungen gerechnet werden muß und der Bruch eines Rades mit angegossenem Radreifen zu befürchten ist. Es muß eine genügende Sicherheit gegen Verschleiß und gegen Bruch geboten werden. Die Auswahl unter den beiden Radgattungen regelt die genannte Firma auf Grund ihres reichen Erfahrungsmaterials.

305
175
c
b
d
g f e
R=375
470
i
175
h
300
265

Abbildung 67. Kurbel mit angegossenem Zapfen aus Stahlguß.
(Saarbrückener Gußstahlwerke.)

Abbildung 68. Radstern mit aufgezogenem Radreifen für Straßenbahnen.
(Bergische Stahlindustrie.)

145
320
2535
60

Abbildung 69. Seitenteil eines Straßenbahnwagenuntergestells. (Bergische Stahlindustrie.)

Abbildung 71.
Förderwagenrad mit Weißmetallbüchse.
Gewicht 20 kg.
(Fried. Krupp.)

Abbildung 70. Seitenteile zum Straßenbahnwagenuntergestell.
(Bergische Stahlindustrie.)

Abbildung 72.
Selbsttätige Wagenkupplung, amerikanisches System, für Normalbahn.
Gewicht 180 kg.
(Fried. Krupp.)

Abbildung 68 ist ein von der Bergischen Stahlindustrie hergestellter Radstern mit aufgezogenem Radreifen; auf die geringe Speichenstärke dieses Rades ist besonders zu achten. Die Festigkeit der Radsterne wird auf 45 bis 55 kg bei 20 % Dehnung bemessen, die der aufgezogenen gewalzten Bandage auf etwa 80 kg. Versuche haben gezeigt, daß die gegossenen Radsterne viel widerstandsfähiger sind als geschmiedete

Abbildung 73. Schwungradhälfte in Stahlguß, ganzes Gewicht 38500 kg. (Gußstahlwerk Witten.)

und geschweißte. Einige im kalten Zustande deformierte Radsterne waren ausgestellt.

Wie eingangs erwähnt, stellt die Bergische Stahlindustrie diese Straßenbahnwagenräder als

Abbildung 74. Walzen, Kurbeln, Stopfbüchsen, Hebel, Böckchen, gegossene Kurbelwellen, durchschnittenes Rohr. (Fried. Krupp.)

Massenware auf der Formmaschine her. Dasselbe gilt von den Seitenteilen der Wagenuntergestelle, deren dünne Wandstärken ebenfalls zu beachten sind. Abbildung 69 zeigt einen Seitenteil eines

420
150
210
210

Abbildung 75. Dampfzylinder. (Fahrendeller Hütte.)

Straßenbahnwagen-Untergestells der Bergischen Stahlindustrie, und Abbild. 70 stellt solche Stücke derselben Firma dar, die im kalten Zustande verbogen

475
435
435
Schnitt A—B
755
635
400
350
296
320
465
A
B
640
Schnitt C—D
Schnitt E—F

Abbildung 76. Dampfverteilungsgehäuse. (Westfälische Stahlwerke.)

670
335
170
350
1320
100
890

Abbildung 77. Dampfmaschinenunterteil. (Fahrendeller Hütte.)

120
270
255
510

Abbildung 78. Abzweigstück einer Dampfleitung. (Oeking.)

Abbildung 79. Abzweigstück einer Rohrleitung. a = Fläche f. d. verlorenen Kopf.

Abbild. 80. Gasmotorenkopf. (Fried. Krupp.)

1800
1220
800
550
400
1000
2400
550
360
1160
900
900
1160
1300

Abbild. 81. Stahlguß-ventilkörper einer unterirdischen Wasserhaltungsmaschine. Gewicht 8943 kg. (Haniel & Lueg.)

640
890
410
620
510
1283
410

Abbildung 82. Stahlguß-Pumpenkörper. (Saarbrückener Gußstahlwerke.)

Digitized by Google

sind. Die Festigkeit beträgt 39 kg bei 27 % Dehnung auf 200 mm Länge und bei 30 % Dehnung auf 100 mm gemessen.

Räder für Feld- und Grubenbahnen sowie Büchsen und Radsätze aller Art* waren zahlreich vertreten durch die Bergische Stahlindustrie, die Gelsenkirchener Gußstahlwerke, Oeking & Co.,

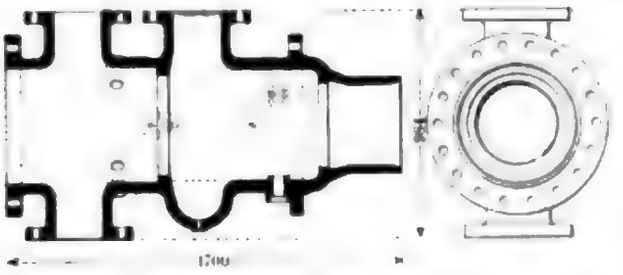


Abbildung 83. Ventilkasten. Gewicht 1800 kg. (Bochumer Verein.)

die Fahrendeller Hütte und Krupp. Die Bergische Stahlindustrie gibt 55 bis 65 kg Festigkeit bei 10 bis 16 % Dehnung für Gruben- und Feldbahnräder als erfahrungsgemäß richtig an. Ein Teil der Räder der Gelsenkirchener Gußstahlwerke scheidet allerdings als Temperstahlguß,

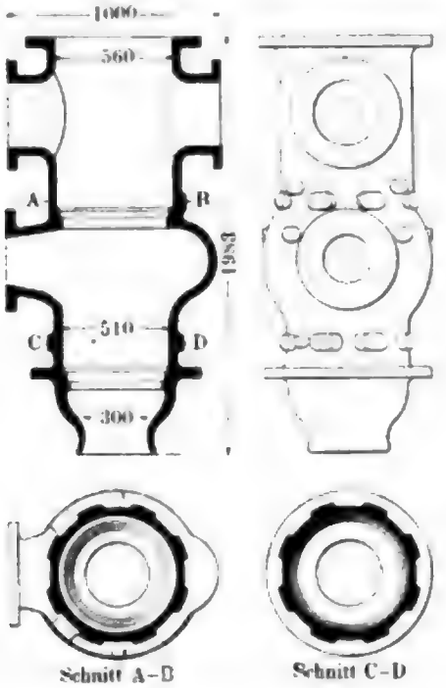


Abbildung 84. Ventilgehäuse. (Oeking.)

ebenso wie die von Koch in Siegen ausgestellten Räder aus. Abbildung 71 zeigt ein Rad aus Kruppschem Hartstahl mit Weißmetallbüchse.

Abgesehen von Radsätzen und Untergestell-Seitenteilen kommen noch Drehpfannenteile des Hörder Vereins für 30 t-Plattformwagen in Betracht, ferner die amerikanischen selbsttätigen

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 25.

Wagenkuppelungen, System Erfurt (Abbild. 72) von Krupp in Essen. Diese Kuppelungen werden wohl demnächst ein Massenerzeugnis unserer Stahlformgußwerke darstellen. Die rohen Gußstücke müssen ohne jede Bearbeitung zusammen-

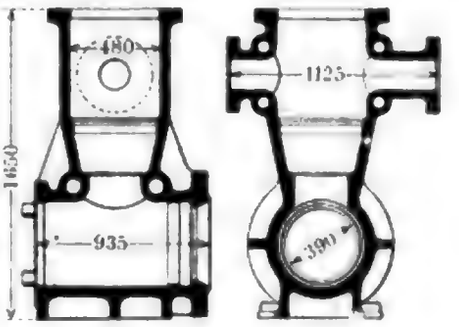


Abbildung 85. Pumpenkörper zur Expreßpumpe. Gewicht 2300 kg. (Gutehoffnungshütte.)

montiert werden können. Krupp hatte auch Hemmschuhe aus Hartstahl ausgestellt. Die Anwendung von Wagenachsbuchsen aus Stahlformguß ist bereits versuchsweise eingeführt.

VI. Dampfmaschinenteile.

Abgesehen vom Schiffsmaschinenbau (vergl. dieses Kapitel) kommen für Dampfmaschinen nur wenige Stahlformgußteile in Betracht, nämlich Kreuzköpfe, Kurbeln, Kulissen, Böcke und Hebel für die Steuerung, ferner Ventilkörper und Ventilhauben und allenfalls noch Zylinderdeckel und einige andere Teile. Neu und außerordentlich bemerkenswert für den Konstrukteur ist die Verwendung des Stahlgusses für Schwungräder. Abbildung 73 veranschaulicht eine Schwungradhälfte von etwa 20 t des Gußstahlwerks Witten, die jedoch nicht ausgestellt war; es wird damit ein Ausblick eröffnet für solche Fälle, wo Gewichtsersparnis von großer Bedeutung ist. Die Armformen sind besonders lehrreich. Abbild. 74 zeigt eine Reihe der obengenannten Teile in der Krupphalle. Von der etwaigen Anwendung des Stahlformgusses für Zylinder ist schon in der Einleitung die Rede gewesen. Daß die technische Möglichkeit besteht, hat die Fahren-

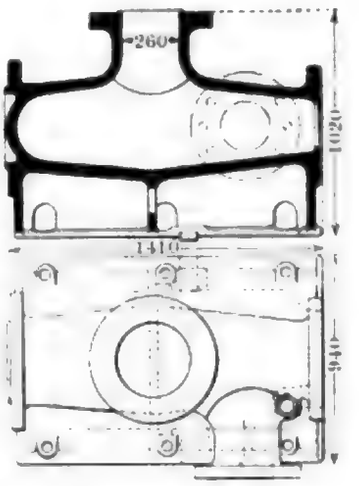


Abbildung 86. Einseitig geschlossener Pumpenkörper. Gewicht 2325 kg. (Gutehoffnungshütte.)

deller Hütte auch dem weniger fachkundigen Publikum auf der Ausstellung gezeigt. Abbild. 75 zeigt einen Dampfzylinder mit angegossenem Schieberkasten der Fahrendeller Hütte. Die

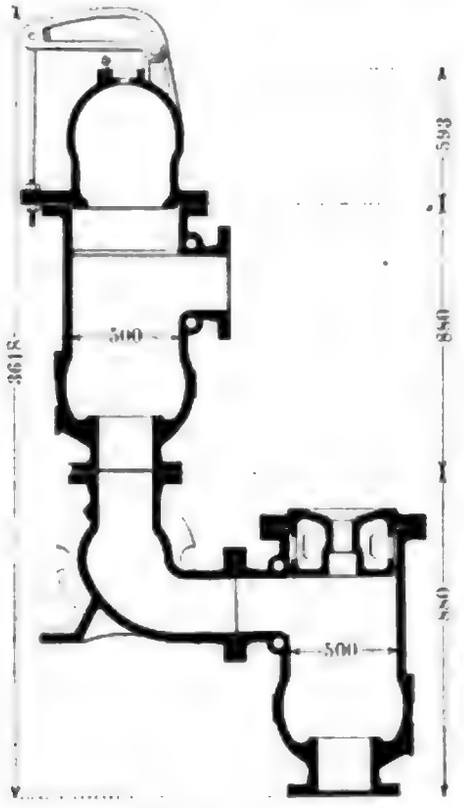


Abbildung 87. Teil eines Drucksatzes.
(Westfälische Stahlwerke.)

Westfälischen Stahlwerke hatten ein großes Dampfverteilungsgehäuse ausgestellt (Abbild. 76). Daß für Dampfmaschinenfrahme Stahlformguß auch bei stationären Maschinen in Frage kommt,

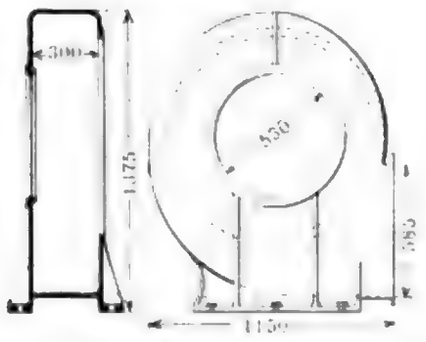


Abbildung 88. Zentrifugalpumpengehäuse.
(Fahrendeller Hütte.)

habe ich in dem mehrfach erwähnten Vortrage gesagt. Abbild. 77 zeigt einen Dampfmaschinenfrahm (liegend) der Fahrendeller Hütte. Auch einen stehenden Frahm hatte dieselbe Firma ausgestellt. Für Dampfleitungen und Ventile kommt Gußeisen bei höherer Dampfspannung als 8 Atm. außer Betracht, es bleibt dann nur noch Bronze, Kupfer, Fluß- oder Schweißeisen und Stahlformguß übrig. Die beiden erstgenannten scheiden aber bei sehr hohen Dampfspannungen

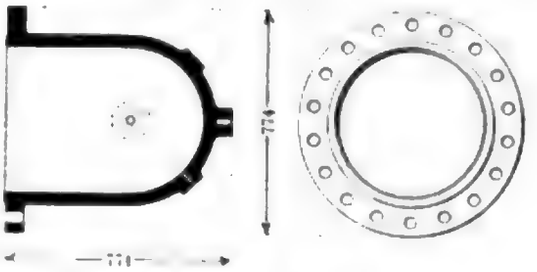


Abbildung 89. Druckhaube.
Gewicht 500 kg. (Bochumer Verein.)

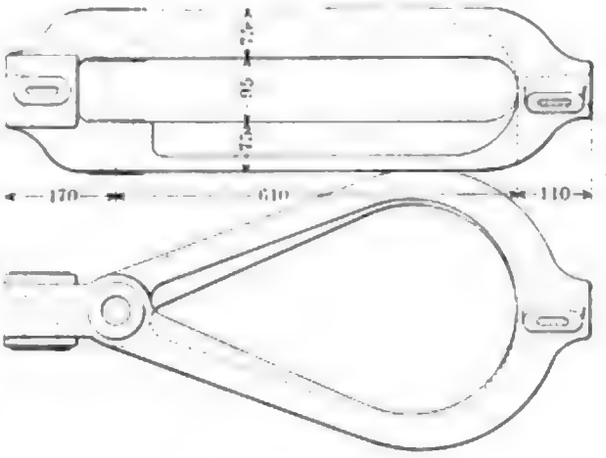


Abbildung 90.
Herzstück für Klein, Schanzlin & Becker.
(Gutehoffnungshütte.)

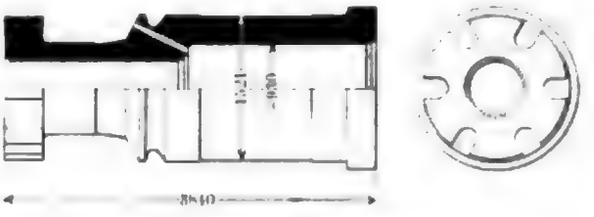


Abbildung 91. Preßzylinder.
Gewicht 34 000 kg. (Bochumer Verein.)

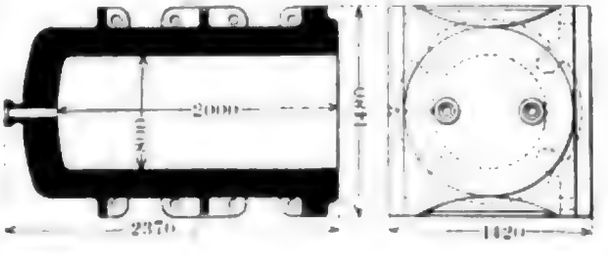


Abbildung 92. Preßzylinder für 1000 t Druck.
Gewicht 16 425 kg. (Gutehoffnungshütte.)

und hochüberhitztem Dampfe wegen der nachteiligen Einwirkung der Temperatur auf das Gefüge und die Festigkeitseigenschaften aus. Es bleibt dann nur Stahlformguß für gegossene

Digitized by Google

Stücke übrig. So befand sich denn auch in der Bergbauhalle ein Dampfventil von Schäffer & Budenberg, das, für Heißdampf bestimmt, ausschließlich aus Stahlformguß hergestellt war. Zur Abdichtung diente ein nahtloser Nickelring, der in den Stahlgußkörper eingepreßt war. Abbildung 78 stellt das Abzweigstück einer Dampfleitung (Oeking) dar. Es zeigt sich hier ein Fortschritt in der Gestaltung des Modells. Der Kugelkörper in der Mitte gestattet, in bequemer Weise Stutzen in beliebigem Winkel und von beliebigem Durchmesser ohne tiefeinschneidende Modelländerung abzuzweigen, und bietet einen bequemen und wirkungsvollen Platz für den verlorenen Kopf. Ohne das Schönheitsgefühl zu verletzen, kann der Rest des letzteren, durch eine saubere kreisrunde (tangentiale) Fläche begrenzt, stehen bleiben, z. B. um das Firmenschild aufzunehmen (Abbild. 79). In Abbild. 74 (Krupp) sieht man in der Mitte oben einen aufgeschnittenen Rohrkrümmer einer Dampfleitung, dessen saubere, gleichmäßige und dünne Schnittflächen dem Fachmann auffielen.

Abbildung 93. Laufkatzengehäuse. (Fried. Krupp.)

4300
296
180
4300

Abbildung 95. Zahnrad. Gewicht 5950 kg. (Hörder Verein.)

STAHLWERK KRIEGER A. G.

Abbildung 94. Unterteil für einen Drehkran von 150 t Tragkraft. (Stahlwerk Krieger.)

Abbildung 96. Stirnrad mit gefrästen Zähnen 18,84 Teilung, 296 Zähnen. (Bergische Stahlindustrie.)

VII. Gasmotorenbau.

Gasmotorenköpfe, die im Innern den Explosionsraum einschließen und behufs Wasserkühlung hohlwandig hergestellt sein müssen, sind ver-

wickelt gestaltete Körper. Als mehrere gußeiserne Gasmotorenköpfe gerissen waren, wurden einige unserer ersten Stahlgußfirmen beauftragt, Stahlformgußstücke herzustellen. Anfangs wollte es gar nicht gehen. Hatte man ein Reißen, das bei der Unmöglichkeit des Eindringens in die verwickelte Gußform gleich nach dem Guß leicht geschah, glücklich umgangen, so war der Stahl wieder so hart, daß er sich nicht bearbeiten ließ. Abhilfe wurde erst geschaffen, als es gelang, die Kerne aus einer widerstandsfähigen plastischen Masse herzustellen, die aber doch unter dem Einfluß der Hitze nach dem Erstarren des Stahls ihren Zusammenhalt einbüßt und sich ohne weiteres entfernen läßt. Gasmotorenköpfe hatten Krupp, die Gutehoffnungshütte und die Wittener Gußstahlwerke ausgestellt, letzteres Werk einen durchschnittenen Kopf, der bei Laien und Fachleuten Aufsehen erregte. Abbildung 80 zeigt den von Krupp ausgestellten Gasmotorkopf für eine 450pferdige Gaskraft-Walzenzugmaschine. Sein Gewicht beträgt 2970 kg bei 1480 mm Durchm. Daß man eine ganz hervorragende Leistung vor sich hat, wird ohne weitere Erläuterung klar. — Die Gutehoffnungshütte hatte die Deutzer Gasgebläsemaschine in ihrem Gebäude mit Zylinderköpfen aus ihrer Stahlformgußgießerei Sterkrade ausgestattet und außerdem ein solches Gußstück ausgestellt. Abgesehen von den Zylinderköpfen benötigt der Gasmotorenbau eine größere Zahl von Stahlformgußstücken, besonders Hebel und andere Steuerungsteile. Früher schmiedete man Gasmotorenkuppelstangen, heute gießt man sie.

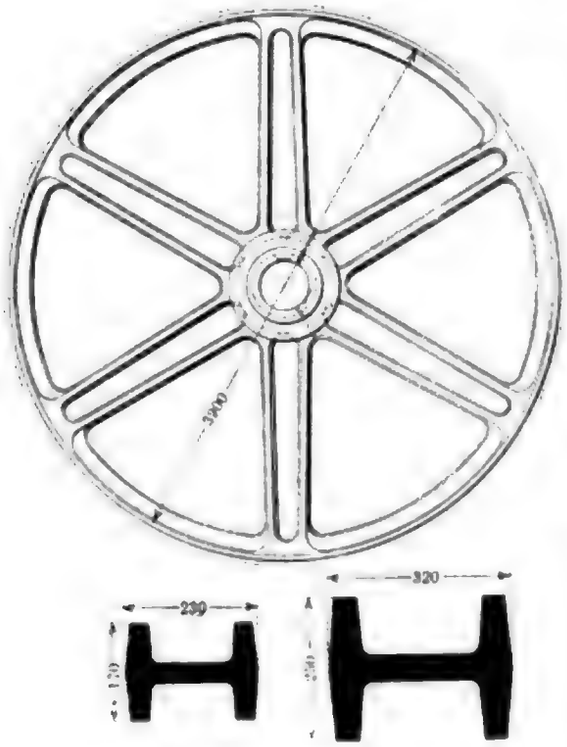


Abbildung 97. Stirnrad. (Oeking.)

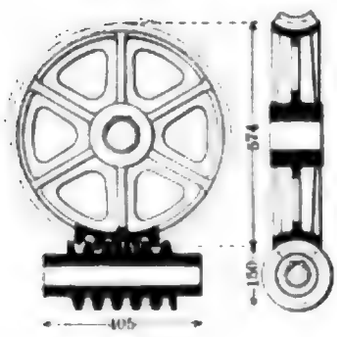


Abbildung 98. Schneckenrad. Gewicht 120 kg. Schnecke, Gewicht 38 kg. mit Büchsen aus bearbeitbarem Material. 36 Zähne. 50 mm Teilung. (Fried. Krupp.)

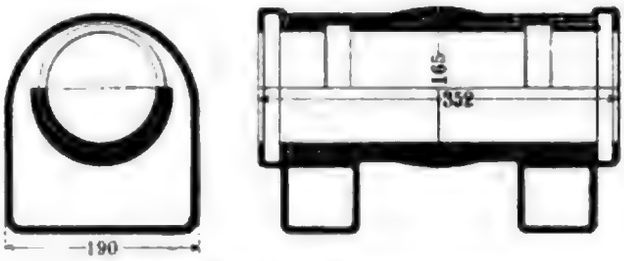


Abbildung 99. Ringschmierlager. (Gelsenkirchener Gußstahlwerke.)

Abbildung 100. Doppelte Kurbelwelle. (Krupp-Annen.)

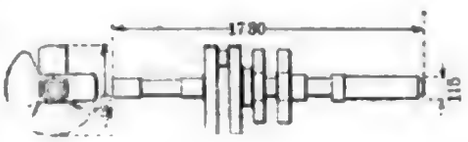


Abbildung 101. Kurbelwelle. Gewicht 1618 kg. (Krupp-Annen.)

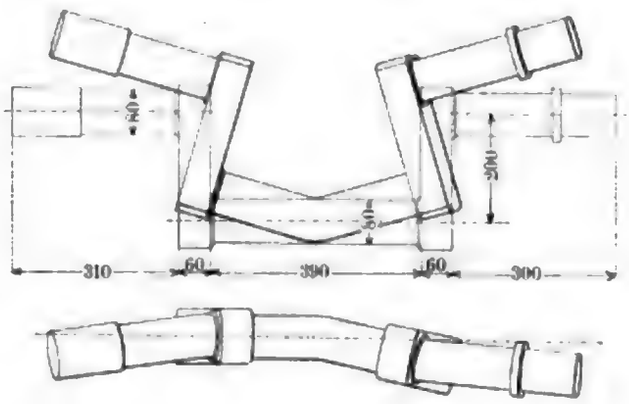


Abbildung 102. Kurbelwelle (R = 200 mm) aus Stahlguß, kalt verbogen. (Saarbrückener Gußstahlwerke.)

VIII. Pumpen- und Preßzylinderteile.

Pumpen- und Preßzylinderteile waren sehr zahlreich vertreten, namentlich Bergwerkspumpen. Abbildung 81 zeigt einen Ventilkörper für eine unterirdische Wasserhaltungsmaschine (Haniel & Lueg), Abbildung 82 einen Pumpenkörper mit Haube (Saarbrückener Gußstahlwerke), Abbil-

dung 83 einen Ventilkörper (Bochumer Verein), Abbildung 84 gleichfalls einen Ventilkörper (Oeking), Abbildung 85 einen Pumpenkörper für eine Riedler-Expreßpumpe (Gutehoffnungshütte), Abbildung 86 einen einseitig geschlossenen Pumpenkörper (Gutehoffnungshütte), Abbildung 87 den Teil eines Drucksatzes, geliefert für die Isselburger Hütte (Westfälische Stahlwerke), Abbildung 88 ein Zentrifugalpumpengehäuse (Fahrendeller Hütte), Abbildung 89 eine Druckhaube (Bochumer Verein), Abbild. 90 ein Pumpenherzstück (Gutehoffnungshütte), Abbildung 91 einen Preßzylinder (Bochumer Verein) und Abbild. 92 desgleichen (Gutehoffnungshütte). Abmessungen und Gewichte sind auf den Abbildungen angegeben. Zu erwähnen ist noch ein wegen seiner Länge bemerkenswerter großer Preßzylinder des Gußstahlwerks Witten; er ist 4300 mm lang, hat außen 1 m Durchmesser und wiegt 10 000 kg. Ein auf 600 Atm. Wasserdruck geprüfter Preßzylinder des Hörder Vereins wog 4880 kg. Oeking hatte ebenfalls einen Pumpenkörper für eine Riedler-Expreßpumpe, ähnlich Abbildung 85, ausgestellt, ferner ein großes Schlammpumpengehäuse (für eine Zentrifugalpumpe) von 1900 mm Durchmesser und 3870 kg Gewicht.

Kalt verdreht.

Kalt verbogen (Biegeprobe).

Abbildung 103. Stahlguß-Lenkstange. (Saarbrückener Gußstahlwerke.)

IX. Kranteile.

Als solche kommen Laufräder für Laufkrane, gefräste Getriebe und kleinere Teile zur Verwendung. Abbildung 93 zeigt ein Laufkatzengehäuse von Krupp in Essen als ein außerordentlich schwieriges Stück. Es ist in der Stellung gegossen, wie es abgebildet ist. Die Augenlager unten waren nicht zugänglich für einen verlorenen Kopf und mußten durch Einlegen von Schmiedeisenstücken schnell zum Erstarren gebracht werden. Die Abmessungen sind 2460 × 1400 mm (vergl. „Stahl u. Eisen“ 1903 S. 108). Abbildung 94 zeigt das vom Stahlwerk Krieger gebaute Unterteil für einen Drehkran von 150 t Tragfähigkeit, das aber nicht ausgestellt war.

X. Triebwerksteile.

Abbildung 95 ist ein großes Stirnrad von 4300 mm Durchmesser (Hörder Verein). Die Nabe ist geschlitzt. Der große Durchmesser (das Rad überragte alle ausgestellten Räder um ein beträchtliches) erregte auch bei Fachleuten berechtigtes Aufsehen. Abbildung 96 zeigt ein Stirnrad der Bergischen Stahlindustrie, Abbildung 97 ein solches von Oeking & Co., ersteres mit gefrästen, letzteres mit gegossenen Zähnen. Bei beiden ist die Armkonstruktion beachtenswert. Der I-Querschnitt ist im Gegensatz zu

Verlorener Kopf.

Abbildung 104. Gußskizze eines Straßenbahngetriebes.

Abbildung 105. Balancier für eine Kompressormaschine, aus Spezialstahlformguß. Gewicht 14 440 kg. (Fried. Krupp.)

Digitized by Google

der üblichen auch bei Abbildung 95 angewendeten Anordnung so gestellt, daß der Beschauer gerade auf die Stegfläche sieht. Es ist dies vom Standpunkt der Statik aus gerechtfertigt und zeugt von einer Neubildung der Konstruktionen unter dem Einfluß des Stahlformgusses. Man „rechnet“ bei diesem Material, während man bei Gußeisen vielfach nur empirisch die Maße „griff“. Bei dem Rade der Bergischen Stahlindustrie sind die Speichenquerschnitte sehr dünn gehalten, die Nabe geschlitzt. Die Festigkeit beträgt 55 kg bei 18 % Dehnung (200 mm). Abbild. 98 zeigt ein Schneckenrad nebst Schnecke aus Kruppschem Hartstahl mit eingegossenen Büchsen aus weichem Metall; auch ein konisches Rad für Zementwerke aus Kruppschem Hartstahl mit eingegossener Büchse war ausgestellt. Es zeigen ferner: Abbildung 99 ein Ringschmierlager mit Weißmetall ausgegossen (Gelsenkirchener Gußstahlwerke), Abbild. 100 und 101 (siehe auch Abbildung 74 und 66) gegossene Kurbelwellen (Krupp-Annen), Abbildung 102 eine deformierte Kurbelwelle, im kalten Zustande deformiert (Saarbrückener Gußstahlwerke), Abbild. 103 deformierte Pleuelstangen derselben Firma. Gefräste Getriebe für Straßenbahnwagenantrieb waren in vielen Stücken ausgestellt, u. a. von der Bergischen Stahlindustrie, Stahlwerk Krieger, Oeking & Co. Diese Getriebe sind zweiteilig; der Guß erfolgte gemäß Abbildung 104. Abbildung 105 zeigt einen Balancier für einen Kompressor aus Spezialstahlformguß von Krupp.

670
1335
1350
1250

Abbildung 106. Brückenlager.
(Hörder Verein.)

470
464
300
62

Abbildung 107.
Siebrostrahmen
für einen
Kollergang.
Gewicht 46 kg.
(Fried. Krupp.)

Abbild. 108.
Brechkopf
für Gates-
Brecher.
Gewicht
535 kg.
(Fried.
Krupp.)

XI. Brückenlager.

Brückenlager waren nicht auf der Ausstellung vertreten. Abbildung 106 zeigt jedoch ein Brückenlager des Hörder Vereins. Stahlwerk Krieger notiert für Brückenlager 50,5 kg Festigkeit bei 22 % Dehnung.

Abbildung 109. Mahlringe. (Bergische Stahlindustrie.)

XII. Stahlformgußteile für Aufbereitungs- und Zerkleinerungsmaschinen.

Krupp unterscheidet „Harten Stahlformguß“ und „Hartstahlformguß“. In beiden Qualitäten

werden Kollergangs-Ringe und -Platten, Pochschuhe, Hebedaumen usw. gefertigt. Einige Hartstahlteile, sämtlich von Krupp in Essen ausgestellt, sind hier wiedergegeben. Abbildung 107 zeigt einen Siebrostrahmen für einen Kollergang, Abbildung 108 einen Brechkopf für Gates-Brecher (vergl. auch Abbildung 34). Die Bergische Stahlindustrie hatte Mahlringe

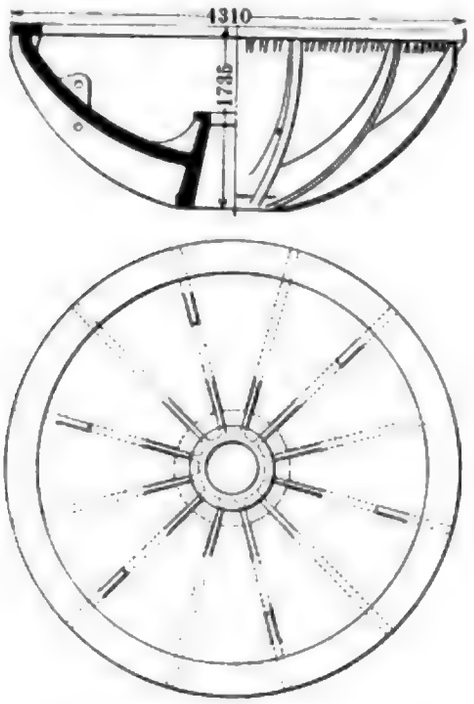


Abbildung 110. Cuvelageboden.
(Haniel & Lueg.)

für Griffinmühlen in harter Qualität von 70 kg Festigkeit bei 8 % Dehnung in bearbeitetem Zustand ausgestellt (Abbildung 109).

XIII. Geschützbau.

Abgesehen von der in „Stahl und Eisen“ 1903 S. 108 in Abbildung 16 wiedergegebenen Pivotgabel aus Spezialstahlformguß, seien eine Lafettenwiege (siehe „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1049) und ein Pivotbock (siehe „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1048) erwähnt. Es sind dies ungeschmiedete Nickelstahlteile, aus dem Martinofen gegossen; sie waren von Krupp in Essen ausgestellt.

XIV. Bergwerksmaschinenteile.

Abgesehen von Bergwerkspumpenteilen, die oben besprochen sind, kommen die von Haniel & Lueg ausgestellten schweren Schachtbohrer, ein kleinerer und ein größerer, in Betracht. Es sind dies gitterartige, durch schwere Walzeisenstücke verstärkte Stahlformgußkörper von 50 kg Festigkeit bei 22½ % Dehnung. Abbildung 110 zeigt einen Cuvelageboden von Haniel & Lueg, bestimmt für die Durchführung

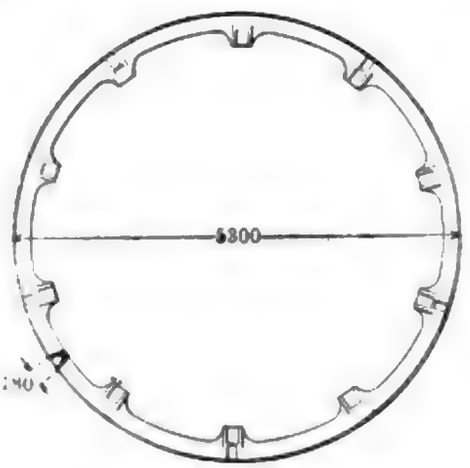


Abbildung 111. Förderseilscheibe.
Gewicht roh 2225 kg. (Fried. Krupp.)

eines Schachtabteufens nach Kind-Chaudron. Das Gußstück ist mit der Wölbfläche nach unten geformt und gegossen. Bemerkenswert sind Rippen, die wegen des hohen Wasserdrucks bei dem großen Durchmesser sehr kräftig gehalten sind. Abbildung 111 stellt einen Förderseilscheibenring von Krupp in Essen dar. Das Stück ist schwierig, weil leicht ein Reißen in den Armlaschen eintritt. Die Gelsenkirchener Gußstahlwerke hatten ein Paar Brikettwalzen ausgestellt.

Durchlässigkeit von Gußeisen für Radiumstrahlen.

Nach einer Mitteilung von A. E. Outerbridge an das American Institute of Mining Engineers sind von Williams, Brown & Earle in Philadelphia einige Radiographien hergestellt, welche zeigen, daß Radiumstrahlen Gußeisen leicht durchdringen. Es wurden zur Ausführung dieses Versuchs zwei Gußeisenstäbe von 1/16 Zoll Stärke auf einen dünnen Streifen Blei gelegt, welch letzteres Metall für Radiumstrahlen fast undurchdringlich ist. Hierauf befestigte man eine 100 mg Radium enthaltende Röhre in einer Höhe von 4 Zoll über den Gußeisenproben. Nach 38stündiger Einwirkung wurde das unter den genannten Objekten befindliche Negativ entwickelt und es ergab sich, daß Strahlen durch das Gußeisen hindurchgegangen waren, so daß man ein deutliches Bild des Bleistreifens erhielt. Der Verfasser weist auf die Möglichkeit hin, die Radiumstrahlen zur Entdeckung von Fehlstellen im Gußeisen zu benutzen.

Die Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft im Jahre 1903.

Dem Verwaltungsbericht für 1903 sind die folgenden Angaben entnommen:

Die Zahl der Betriebe betrug Ende 1903 225 (1902 231). Die Anzahl der versicherten Personen ist von 126 488 (1902) auf 131 061 gestiegen. Auf den Kopf der Versicherten entfiel 1903 ein Lohn von 1327,34 ℳ (gegen 1301,97 ℳ 1902).

Die Höhe der gezahlten Löhne und Gehälter belief sich 1903 auf 173 962 407 ℳ gegen 164 683 602,68 ℳ im Jahr 1902.

Für die einzelnen Sektionen ergeben sich die in der folgenden Tabelle angegebenen Zahlen:

Sektionen		Zahl der Betriebe am Schluß des Jahres 1903	Zahl der versicherten Personen im Jahre 1903	Von den Löhnen usw. entfallen auf den Kopf der Versichert. rund: im Jahre 1903 ℳ
Nr.	Name			
I	Essen	7	22 065	1408 84
II	Oberhausen	30	33 014	1373,62
III	Düsseldorf	33	11 486	1384,09
IV	Koblenz	34	7 762	1176,93
V	Aachen	9	5 830	1225,84
VI	Dortmund	19	22 555	1304,72
VII	Bochum	17	15 193	1273,62
VIII	Hagen	26	7 829	1302,74
IX	Siegen	50	5 877	1197,69
	Zus.	225	131 061	1327,34

Für 1903 verletzte Personen sind Entschädigungen festgestellt worden. Es ergibt dies 14,5 Verletzte auf 1000 versicherte Personen. Die Folgen der Verletzungen stellten sich wie folgt: Bei 139 Personen Tod, bei 1330 teilweise, bei 97 völlige, bei 337 vorübergehende Erwerbsunfähigkeit.

Die Entschädigungsbeträge stiegen von 2 692 229,75 ℳ (1902) auf 2 964 114,67 ℳ.

Die Umlage betrug 3 621 083,75 ℳ. Dieser Betrag setzt sich wie folgt zusammen: Verwaltungskosten 232 094,97 ℳ, Erhöhung des Betriebsfonds 17 500 ℳ, Uneinziehbare Beiträge aus 1902 54,97 ℳ, Unfallentschädigung 2 964 114,67 ℳ, Einlage in den Reservefonds 619 955 ℳ; hiervon ab: Zinsen des Reservefonds 194 794,65 ℳ, Überhobene Beiträge in 1902 17 841,21 ℳ, ergibt 3 621 083,75 ℳ. —

Der Bericht des Technischen Aufsichtsbeamten Herrn Freudenberg lautet in der Hauptsache:

„Die Zahl der im Berichtsjahre an 92 Reisetagen vorgenommenen Besichtigungen, Unfalluntersuchungen usw. beträgt 169. Berichtet wurde über: 2 Unfalluntersuchungen nebst Besichtigung, 14 Unfalluntersuchungen allein, 19 Besichtigungen mit Bemerkungen über zu treffende Schutzvorkehrungen, 30 Besichtigungen mit Bemerkungen über mangelhafte Beachtung der Ausführungsbestimmungen, 11 Besichtigungen mit Bemerkungen über zu treffende Schutzvorkehrungen und mangelhafte Beachtung der Ausführungsbestimmungen, 88 Besichtigungen ohne jede Bemerkung, 5 Besuche von Werken betreffend Beschickung der ständigen Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt zu Charlottenburg. Bei all diesen Besichtigungen hat ein näherer Verkehr mit den Vertrauensmännern nicht stattgefunden, da eine Zuhilfenahme derselben zur Durchführung der Unfallverhütungsvorschriften nicht erforderlich war. Die Betriebsinhaber sowie deren Vertreter sind stets entgegenkommend und liegt kein Fall vor, in welchem meinen Anordnungen Widerstand entgegengesetzt worden wäre. Die Unvorsichtigkeit der Versicherten hat sich, wie aus den zahlreichen Unfallanzeigen hervorgeht, in keiner Weise gebessert. Es wird von denselben wohl der Instandhaltung der Schutzvorkehrungen etwas mehr Beachtung geschenkt, doch nicht den Betriebsvorschriften und ganz besonders nicht der Anwendung von Augenschutzmitteln.

Unterlassen will ich nicht, nochmals darauf hinzuweisen, daß die Betriebsunternehmer bei Beschaffung maschineller Anlagen stets die Mitlieferung der vorgeschriebenen Schutzvorrichtungen bedingen. Die dadurch entstehenden Mehrkosten werden durch die gewährte Sicherheit aufgewogen.

Von den 1903 Unfällen entfallen auf die Schuld des Arbeitgebers 2, auf die Schuld des Arbeiters 1193, auf die Schuld des Arbeitgebers und Arbeiters zugleich 7, auf die Schuld von Mitarbeitern 166, auf unvermeidliche Betriebsgefahr 527, auf sonstige Ursachen 8.

Der Arbeiterwechsel ist wieder lebhafter geworden und von 39,8 % auf 42,8 % gestiegen. Die Zahl der Unfälle im ersten Jahre der Beschäftigung ist 34,8 % gegen 34,5 % und die der Unfälle im ersten Jahre der Beschäftigung mit der unfallbringenden Arbeit 40,7 % gegen 40,8 % im Vorjahre."

Industrie und Gesetzgebung.

Die deutsche Industrie ist in den letzten drei Jahrzehnten zu einer ausgedehnten Blüte emporgewachsen. Die Ursachen dafür liegen in den verschiedensten Momenten. Hier soll nur daran erinnert werden, daß die von Jahr zu Jahr um 800 000 Köpfe zunehmende Bevölkerung Deutschlands jedesmal eine entsprechende Erhöhung des Konsums mit sich bringt. Die Ausfuhr hat ganz beträchtlich zugenommen. Die vielen Millionen, die durch die Steigerung der Gewerbstätigkeit jährlich erzeugt wurden, sind zu einem guten Teile den breiteren Schichten der Bevölkerung zugeflossen. Die Konsumkraft dieser Schichten hat zugenommen, und so ist die eigenartige Entwicklung zu beobachten, daß die Energie der Gewerbstätigen die Konsumkraft erhöht und diese wieder auf die gewerbliche Tatkraft befruchtend einwirkt. Es ist fraglos, daß die deutsche Industrie sowohl auf dem ausländischen wie auf dem inländischen Markte in den letzten drei Jahrzehnten einen Sprung gemacht hat, wie in einem gleichen Zeitraum nie zuvor. Sie hat auch für das staatliche Leben, insofern, als ihre Steuerkraft in Betracht kommt, eine ganz andere Bedeutung als früher erlangt. Auf sozialem Gebiete ist sie insoweit von größter Wichtigkeit geworden, als sie zusammen mit dem Handel jetzt bereits die größte Menge der Bevölkerung ernährt. Vor der Wiedererrichtung des Deutschen Reiches war die Landwirtschaft in dieser Stellung. Sie ist aus ihr nunmehr zurückgedrängt, und das Vorwiegen der Industrie wird allem Anschein nach von Dauer sein.

Es konnte nicht ausbleiben, daß, wie die Erfolge der Individuen, auch dieses Emporwachsen der Industrie nach recht vielen Seiten Mißgunst hervorrief. Wir sehen dabei vollständig vom Auslande ab, das ja auf dem Weltmarkte die Regsamkeit der deutschen Arbeitgeber in den letzten Jahrzehnten viel häufiger und intensiver zu spüren bekam und bekommt, als früher. Auch im Inlande machten sich Kräfte geltend, die durch das Ansehen, das die Industrie sich errungen, unangenehm berührt wurden. Sie suchten und suchen die industrielle Entwicklung auf ein langsameres Maß zurückzubringen, und da sie das nicht anders konnten, so riefen sie die Gesetzgebung zu Hilfe. Man wird gerechterweise anerkennen müssen, daß, obschon auch früher der Industrie von der Gesetzgebung recht beträchtliche Lasten aufgebürdet wurden, — es sei hier nur an die Steuergesetzgebung erinnert —, die Gesetze doch auch manche Vorteile für die Industrie brachten. In letzter Zeit ist hierin eine merkliche Änderung eingetreten.

Eine breitere Bevölkerungsschicht, die durch die Gesetzgebung der Entwicklung der Industrie entgegentritt, ist die Arbeiterschaft. Es ist merkwürdig, daß dies so ist; denn gerade die Arbeiterschaft hat den größten Vorteil von der Steigerung der industriellen Tätigkeit. Es wird ihr dadurch eine immer weitere Arbeitsgelegenheit verschafft, sie kann ihre Arbeitskraft infolgedessen besser verwerten. Trotzdem kämpft sie mittels der Gesetzgebung gegen die Arbeitgeber, und zwar lediglich, um den Nutzen, den auch die Arbeitgeber von der Entwicklung haben, zu beschränken. Der Arbeiterschaft zur Seite steht in dieser Beziehung eine Kategorie von Persönlichkeiten, deren Charakter sich erst in den letzten Dezennien herausgestaltet hat. Es ist die der Sozialideologen. Es ist modern geworden, für neue sozialpolitische Einrichtungen zu schwärmen, und diese Mode hat eine ganz bedeutende Anhängerschaft gewonnen. Es braucht nicht daran erinnert zu werden, daß die Arbeitgeberschaft Deutschlands auf sozialpolitischem Gebiete sich zu Opfern bereit erklärt hat, für die die Arbeitgeberschaft anderer Länder überhaupt nicht zu haben ist. Die ganze Arbeiterversicherung Deutschlands wäre in dem Maße und in der Gestalt, wie sie heute vorhanden ist, überhaupt niemals zustande gekommen, wenn nicht die deutschen Arbeitgeber willig mitgeholfen hätten, das stolze Gebäude, um welches die Welt Deutschland beneiden kann, aufzuführen. Die deutsche Arbeitgeberschaft ist auch stets für einen vernünftigen Arbeiterschutz eingetreten. Sie hat immer für die Berücksichtigung der Kinder und der Frauen in den Fabriken gewirkt. So wird ihr niemand den Vorwurf machen können, daß sie nicht an Reformen gedacht habe, die der Arbeiterschaft Deutschlands zugute gekommen sind. Aber ein sehr großer Teil der industriellen Arbeiterschaft zusammen mit den Sozialideologen sieht alle diese von den Arbeitgebern selbst ins Werk gesetzten oder gebilligten Reformen als ungenügend an. Sie wollen den Arbeitgebern immer größere Lasten aufbürden, obschon dadurch nur zu leicht die Gefahr entsteht, daß die Henne, die den Arbeitern die goldenen Eier legt, geschlachtet wird. Namentlich ist es die Reichsgesetzgebung, die dieserhalb von den bezeichneten Kategorien in Tätigkeit gesetzt wird. Bei der Arbeiterversicherungsgesetzgebung ist stets zu beobachten gewesen, daß den Arbeitgebern auch Lasten aufgebürdet werden, die völlig unnötig sind. Das letzte krasseste Beispiel dieser Art bildet die Bestimmung der Unfallversicherungsnovelle über die Wiederauffüllung der berufs-

genossenschaftlichen Reservefonds. Obschon die verbündeten Regierungen gar nicht daran gedacht hatten, die Reservefonds zu erweitern, gelang es einer von den Arbeitern und den Sozialideologen bestimmten Reichstagsmehrheit, eine Vorschrift in das Gesetz zu bringen, die nunmehr die Aufbringung von rund 10 Millionen Mark jährlich in der Industrie notwendig macht. Dabei sind die Berufsgenossenschaften öffentlichrechtliche Organe. Bei ihnen braucht natürlich gar nicht mit den Grundlagen gerechnet zu werden, die für private Versicherungszwecke notwendig sind. Aber auch in anderer Beziehung dürften der Industrie wieder größere Lasten aus der Tätigkeit jener Gruppen erwachsen. Es ist bekannt, daß durch die politische Presse die Mitteilung verbreitet wurde, daß sich wohl eine Erhöhung der Wochenbeiträge für die Invalidenversicherung nötig machen würde. Ob diese Mitteilung jetzt schon eine Berechtigung hat, steht dahin. Jedenfalls zeigen die Zahlen der in jedem Vierteljahr neubewilligten Invalidenrenten, daß infolge der letzten Invalidenversicherungsnovelle es gegen früher bedeutend leichter geworden ist, eine Invalidenrente zu erwerben. Schwillt die Rentnerzahl auf diesem Gebiete weiter so an, wie in letzter Zeit, so ist allerdings sicher, daß die Beiträge erhöht werden müssen, und die Arbeitgeber haben dann von neuem größere Opfer für die Arbeiterschaft zu bringen. Dazu kommt, daß in naher Aussicht die Einführung der Witwen- und Waisenversicherung steht. Das neue Zolltarifgesetz enthält ja entsprechende Bestimmungen. Innerhalb der Regierung ist bereits eine Denkschrift auf diesem Gebiete ausgearbeitet. Die Arbeitgeberschaft Deutschlands würde sich einer Illusion hingeben, wenn sie glaubte, sie würde bei der Aufbringung der für die Arbeiter-Witwen- und -Waisen-Versicherung nötigen Kosten außer Betracht gelassen werden. Dazu kommt, daß, während auf der einen Seite die Industrie stark belastet wird, auf der andern ihr die Arbeitsbedingungen immer mehr erschwert werden. Es geht jetzt kaum eine Reichstagstagung hin, ohne daß nicht durch die Gesetzgebung irgend eine Arbeiterschutzbestimmung neu ins Leben gerufen würde, und ist dies nicht der Fall, so sorgt die Verwaltung dafür, daß auf Grund früherer Gesetze der Arbeiterschutz ausgedehnt wird. Dabei ist auch die sonderbare Erscheinung zu beobachten, daß manche sogenannte Arbeiterschutzbestimmungen für die Arbeiter tatsächlich gar keine Wohltat sind. Trotzdem werden sie eingeführt, und es ist dieser Vorgang nur dadurch zu erklären, daß in recht weiten Schichten der Bevölkerung gegen die Arbeitgeber eine Mißgunst besteht. Damit wird die Industrie Deutschlands vorläufig rechnen müssen.

Aber nicht nur Sozialideologen und Arbeiter sind gegen die Arbeitgeber eingenommen; von anderer Seite wird die Gesetzgebung noch in weit höherem Maße gegen die Industrie ausgespielt. Es ist das die sogenannte agrarische Strömung, die sich in den letzten Jahren gegen die Industrie wendet. Es ist begreiflich, daß ein Erwerbszweig, der in früheren Zeiten ein unbestrittenes Übergewicht im Staate, in der Gesellschaft, unter den Berufszweigen einnahm, sich unbehaglich in einer Zeit fühlt, in der er aus dieser Stellung verdrängt wird. Es würde auch niemand diesem Berufszweige es verübeln, wenn er alle möglichen Anstrengungen aus sich heraus machte, um wenigstens mit der Industrie in der Entwicklung gleichen Schritt zu halten. Daß aber die Agrarier die Klinke der Gesetzgebung benutzen, um der Industrie immer wieder Hindernisse in den Weg zu stellen, ist durchaus zu mißbilligen, um so mehr, als bestimmte Teile der Gesetzgebung, die von den Agrariern hierzu benutzt werden, durchaus geeignet wären, auch der Landwirtschaft zu nützen. In letzterer Beziehung ist namentlich das Verkehrswesen zu erwähnen. Wenn die Agrarier den Ausbau von Kanälen durchaus zu verhindern trachten, so schneiden sie sich damit ins eigene Fleisch. Auch die Landwirtschaft hat ein Interesse an dem Ausbau der Kommunikationsmittel jeder Art. Hier ist aber ein Punkt, an welchem die Agrarier mit den Arbeitern übereinstimmen. Ob ihnen selbst eine Aktion schädlich sein könnte, scheint ihnen gleichgültig zu sein. Wenn nur die Industrie dadurch getroffen wird, so wird sie von ihnen unternommen.

Und nun tritt ein Faktor auf den Plan, der zusammen mit Arbeiterschaft und Agrariern der Entwicklung der Industrie wenn auch nicht feindlich gegenübertritt, so ihr doch einen Hemmschuh anlegt. Es ist die Regierung. Die sozialpolitischen Maßnahmen, von denen wir vorhin sprachen, wären ohne die Regierung natürlich nicht einzuführen. Ebenso aber würden auch die Agrarier keine Gesetzgebungsmaßnahmen durchsetzen können, wenn nicht die Regierung dazu ihre Zustimmung geben würde. Auf dem Verkehrsgebiete steht die Regierung, wie anzuerkennen ist, auf seiten der Industrie; auf einem andern gegenwärtig aktuellen, hochwichtigen Gebiete, auf dem der Zoll- und Handelspolitik aber ist die Regierung nicht für die Industrie, sondern für die Agrarier eingetreten, und tut das auch jetzt noch. Die zollpolitische Aktion der letzten Zeit ist ja 1902 zum Abschluß gekommen. Wenn ein Überblick über diese Aktion von dem Gesichtspunkte des Vorteils für Industrie und Landwirtschaft aus gehalten wird, so wird niemand bestreiten wollen, daß die Industrie die Kosten dieser Aktion hat zahlen müssen. Die Landwirtschaft ist auf allen Gebieten bevorzugt; ja man hat aus vermeintlichen agrarischen Gründen sogar sich nicht gescheut, durch

erhebliche Zölle die verschiedensten Rohmaterialien der Industrie zu verteuern. Wenn die Industrie nun glauben würde, daß sie aus der unangenehmen Lage, in welche sie durch den Zolltarif gebracht ist, durch die Handelspolitik der Regierung herausgebracht würde, so würde sie irren. Man wird sich in der Industrie klar werden müssen, daß die neuesten zoll- und handelspolitischen Bewegungen ihr eine lediglich abwehrende Stellung gegenüber den von allen Seiten gegen sie gerichteten Angriffen aufdrängt. Man weiß ja noch nicht, was bei den Handelsverträgen für die Industrie herauskommen wird, man kann aber sicher sein, daß dabei für die Landwirtschaft recht viel herauszuschlagen versucht wird, und man kann sich vorstellen, wer die Folgen der dafür dem Auslande zu machenden Zugeständnisse schließlich zu tragen hat. Die agrarische Strömung muß von der Industrie mit allen Mitteln bekämpft werden; sie ist ihr sehr gefährlich und kann ihr noch gefährlicher werden, wenn ihr nicht namentlich bei der Gesetzgebung ein nachhaltiger Widerstand entgegengesetzt wird.

Aber nicht bloß Arbeiterschaft, Sozialideologen, Agrarier und in gewissen Punkten die Regierung, sondern auch die Allgemeinheit nimmt bei manchen Gesetzgebungsfragen Partei gegen die Industrie. In dieser Beziehung ist namentlich der moderne Zug für die hygienischen Maßnahmen zu erwähnen. Es ist auch modern geworden, in recht vielem, was die Industrie tut, eine Schädigung der Gesundheit des Volkes, der Tierwelt, der Vegetation u. a. m. zu sehen. In dieser Beziehung braucht nur an die Abwässerfrage und an die Rauchbeseitigung erinnert zu werden. Die Schutzmaßnahmen, die aus allgemeinen hygienischen Rücksichten nach dieser Richtung ergriffen werden oder ergriffen werden sollen, schießen meist über das Ziel vollständig hinaus. Man bürdet der Industrie Lasten auf, die durchaus nicht nötig sind, tut dies aber an gewissen Stellen mit Behagen, weil eben dadurch die industrielle Entwicklung etwas gehemmt wird.

Nun hat sich ja glücklicherweise die Industrie durch alle diese Hindernisse nicht aufhalten lassen. Sie hat immer noch verstanden, trotz der großen Belästigungen ihre Produktion zu erweitern, zu verbessern, neue Absatzgebiete zu finden, die Arbeiterbevölkerung zu ihren Zwecken zu erziehen, — kurz, vorwärts zu gelangen. Wenn die Gesetzgebung die Industrie nicht fördert, ja wenn erstere von den verschiedensten Seiten dazu benutzt wird, um die Industrie zu hemmen, so muß die letztere eben aus eigener Kraft vorwärtszukommen suchen. Eines der besten Mittel, das die Industrie in dieser Beziehung im letzten Dezennium herausgefunden hat, ist das Kartellwesen. Allerdings ist bereits zu beobachten, daß gewisse Kreise der Bevölkerung auch hier der Industrie in den Arm fallen wollen. Infolge des Drängens dieser Kreise hat sich ja die Regierung veranlaßt gesehen, die Kartell-Enquête, die noch andauert, zu veranstalten. Alle Freunde der Industrie, und nicht nur diese, sondern alle diejenigen Politiker, die sehen, daß nur durch das Vorwärtskommen der industriellen Tätigkeit das Deutsche Reich seine Machtstellung behalten und erweitern kann, werden an die Regierung die Forderung richten müssen, daß sie der Industrie dieses Mittel, trotz aller Belästigungen vorwärtszukommen, nicht nimmt. Die Gesetzgebung darf in dieser Beziehung nicht zu einem Hemmnis, sie sollte zu einer Förderung werden. Deutschland hat, obschon die Agrarier es nicht wahr haben wollen, in den letzten drei Dezennien die Entwicklung zum Industriestaat genommen. Dieser Staat würde sich selbst vernichten, wenn er den Erwerbszweig, der seine hauptsächlichste Stütze bildet, lahmlegen wollte. Die Industrie aber wird zusehen müssen, daß sie auf die Gesetzgebung einen bedeutenderen Einfluß als bisher gewinnt. *R. Krause.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

27. Juni 1904. Kl. 49b, W 21439. Kreissäge mit Spindelvorschub. Gustav Wagner, Reutlingen.

Kl. 49e, C 11608. Maschine zur Herstellung von Verstärkungsausbauchungen in der Grundplatte von Schienenlaschen mit aufrechtem Steg und den Schienenfuß umfassendem Winkel. Continuous Rail Joint Comp. of America, Newark, New Jersey, V. St. A.; Vertr.: Ernst v. Nießen u. Kurt v. Nießen, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 81e, K 27188. Antriebsvorrichtung für Becherwerke, Förderketten oder dergl. Otto Krell sen., Nürnberg, Vestnertorgraben 31.

Kl. 81e, R 18495. Becher-Elevator. Friedrich Rudert, Berlin, Neue Königstr. 11.

30. Juni 1904. Kl. 1b, A 9911. Vorrichtung zur stufenweisen Ausschaltung des einzelnen Elektromagneten oder der einzelnen Elektromagnetreihen bei Erzscheidern mit mehreren Elektromagneten. George Leach Adamson u. Edmund Ernest Adamson, Rochdale, England; Vertr.: E. Schmatolla, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

Digitized by Google

Kl. 20a, M 23432. Seilbahn mit bogenförmigen Wendeschienen. Georg Mais, Berlin, Hohenstaufenstraße 18.

Kl. 31a, G 18615. Verfahren zur Entfernung der Schlackenansätze vor den Düsen von Kupolöfen. Otto Goldschmidt, Düren.

4. Juli 1904. Kl. 7a, Y 192. Verfahren zum Vorwalzen von I-Trägern. Raymond Dee York, Portsmouth, Ohio, V. St. A.; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 7c, E 9588. Verfahren zur Erzeugung von Metallkaltsägen. Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf, Reichsstraße 20.

Kl. 10a, K 26282. Kohlenstampfmaschine mit einer innerhalb des Führungsrahmens der Stampferstange auf und ab bewegten Greifvorrichtung für letztere. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Rellinghauserstraße 40.

Kl. 18c, G 19303. Verfahren der Oberflächenkohlung von Eisengegenständen auf elektrischem Wege mittels einer aus kleinstückiger Kohle bestehenden Widerstandsmasse. Gesellschaft zur Verwertung der Patente für Glaserzeugung auf elektrischem Wege, Becker & Co., m. b. H., Charlottenburg.

Kl. 40a, A 10811. Verfahren der Verstärkung des Mauerwerks von Schachtöfen durch eine Eiseneinlage. Akt.-Ges. der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. Saar.

Kl. 40a, M 25154. Kapelle. The Morgan Crucible Company Limited, Battersea, Engl.; Vertr.: A. Loll u. A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

Kl. 50c, M 24733. Steinbrecher mit zwei Brechmäulern, deren Backen durch einen zwischen ihnen angeordneten Kniehebel bewegt werden. Maschinenbau-Anstalt Humboldt und Friedrich Korte, Kalk.

7. Juli 1904. Kl. 7b, M 24301. Verfahren zur Verstärkung der Verbindungsstellen von Rohren, besonders von Bohrrohren. Max Mlitz, Österr.-Oderberg; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anw., Berlin W. 8.

Kl. 7f, K 26038. Verfahren zur Erzeugung von Welleneisen. Königin-Marienhütte, Akt.-Ges., Cainsdorf i. S.

Kl. 18a, G 19025. Anlage zum Speisen metallurgischer Öfen und dergl. mit durch Abkühlung getrockneter Luft. James Gayley, New York; Vertr.: Max Löser, Pat.-Anw., Dresden 9.

Kl. 18a, R 16274. Verfahren zum Zusammenbacken von feinkörnigen Erzen im elektrischen Ofen. Marcus Ruthenburg, Harrisburg, Penns., V. St. A.; Vertr.: G. H. Fude, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

27. Juni 1904. Kl. 10a, Nr. 227115. Durch endlose Kette angetriebener Stampfkastenboden an Kohlenstampfwagen, gebildet aus mit Winkeleisen armiertem U-Eisen. Baroper Maschinenbau-Akt.-Ges., Barop.

Kl. 10a, Nr. 227116. Stampfkastenboden an Kohlenstampfwagen, gebildet aus einem U-Eisen mit an den Flanschen und am Stege angebrachten Verschleißplatten. Baroper Maschinenbau-Akt.-Ges., Barop.

Kl. 10a, Nr. 227117. Stampfkastenboden an Kohlenstampfwagen, bei welchem ein Flacheisen und seitlich angeordnete Winkeleisen zu einem U-förmigen Querschnitt zusammengesetzt sind. Baroper Maschinenbau-Akt.-Ges., Barop.

Kl. 10a, Nr. 227118. Stampfkastenboden an Kohlenstampfwagen, zusammengesetzt aus einem Flacheisen, Winkeleisen und Verschleißplatten zu einem U-förmigen Querschnitt. Baroper Maschinenbau-Akt.-Ges., Barop.

Kl. 10a, Nr. 227119. Stampfkastenboden an Kohlenstampfwagen, gebildet aus einem U-Eisen mit Verschleißplatten. Baroper Maschinenbau-Akt.-Ges., Barop.

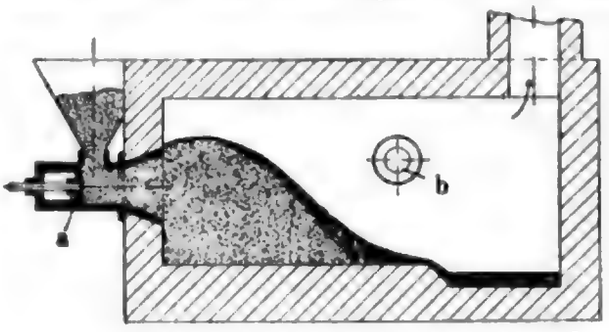
4. Juli 1904. Kl. 10a, Nr. 227650. Steingefüge zur Herstellung von Koksofenwänden mit senkrechten Heizzügen. Wilhelm Zirfas, Dortmund, Hohensyburgstraße 25.

Kl. 31b, Nr. 227344. Schwebend gehaltene Preßvorrichtung für Formmaschinen. Firma C. G. Mozer, Göppingen.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 21h, Nr. 148129, vom 19. Dezember 1901. Trollhättans Elektriska Kraftaktiebolag in Stockholm. *Verfahren zur Zuführung von Schmelzgut in elektrischen Strahlungsöfen.*

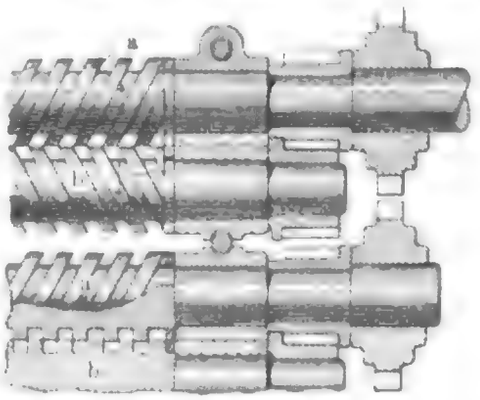
Zur Vermeidung von Explosionen, Metallverlusten usw., die sich leicht ergeben, wenn frisches



Schmelzgut zu schnell in den Bereich des Lichtbogens gelangt, wird dasselbe durch Kolben *a* oder dergl. in Form eines Haufens ununterbrochen entsprechend dem Schmelzen an der Oberfläche des Haufens der Wärmequelle *b* zugeschoben. Hierbei wird die Böschung des Haufens unschwer in einer fast gleichbleibenden Entfernung von der Wärmequelle gehalten.

Kl. 1a, Nr. 148108, vom 15. Juli 1903. Maschinenfabrik von C. Kulmiz G. m. b. H. in Ida- und Marienhütte bei Saarau i. Schl. *Kaliberrost mit je zwei zusammenarbeitenden Walzen.*

Die Walzen *a*, *b* jedes Walzenpaares sind mit entgegengesetzten Schraubengewinden versehen und



besitzen eine der Beschickungslinie entgegengesetzte Drehbewegung. Um eine Vermehrung der Durchfallöffnungen und einen längeren Weg für das Gut, als bei symmetrischer Anordnung der beiden Schraubengewinde der Walzen zueinander, zu erzielen, werden die Schraubengänge der zusammenarbeitenden Walzen um halbe Ganghöhe gegeneinander versetzt.

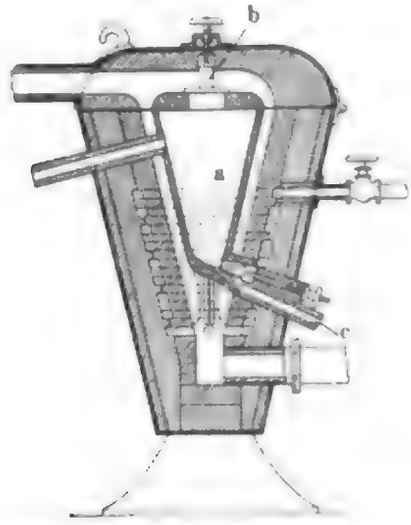
Kl. 18a, Nr. 148070, vom 20. November 1901. Thomas Morrison in Braddock, V. St. A. *Essen-Ventil für Winderhitzer.*

Gegenstand des amerikanischen Patents Nr. 691476 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 578).

Digitized by Google

Kl. 18a, Nr. 147531, vom 20. Oktober 1901. Josef Leinberger in Darmstadt. *Verfahren nebst Ofen zur direkten Erzeugung von schmiedbarem Eisen und Stahl.*

Die zu verarbeitenden Eisenerze werden mit den erforderlichen Zuschlägen und Kohle in einen von außen beheizbaren tiegelartigen Behälter *a* eingeführt, welcher durch ein Sicherheitsventil *b* vollkommen dicht abgeschlossen wird. Die bei der Erhitzung im Reduktionsraum sich entwickelnden Gase haben also nicht freien Abzug, sondern werden bis zu gewissem Grade entsprechend der Belastung des auf der Ofen-



decke angeordneten Ventils *b* verdichtet und verbrennen, weil sie nicht entweichen können, mit dem Sauerstoff des Erzes; sie bewirken somit eine Innenfeuerung des Reduktionsraums, wobei ihnen das Schmelzgut wegen des nach oben sich erweiternden Querschnitts des Raumes eine verhältnismäßig große Angriffsfläche darbietet.

Ist das Verfahren in dieser Weise, d. i. also bei gleichzeitiger Außen- und Innenbefeuerung, so weit gediehen, daß das in den Erzen enthaltene Eisen reduziert und niedergeschmolzen ist, so wird die Schlacke abgestochen und das Ventil geöffnet, so daß die verbrannten Reduktionsgase abziehen können. Dann wird durch das Rohr *c* Luft zum Frischen des geschmolzenen Eisens eingeblasen.

Kl. 18b, Nr. 148407, vom 21. November 1902. Dr. O. Massenez in Wiesbaden. *Verfahren zur Darstellung von chromarmem Flußeisen und Flußstahl im Flammofen aus chromreichem Roheisen.*

Ist Chrom in größerer Menge im Roheisen enthalten, so läßt sich dieses zur Flußeisen- und Flußstahldarstellung nicht verwenden, weil die entstehende Schlacke durch das ausgeschiedene Chromoxyd sehr bald so steif wird, daß das Verfahren nicht zu Ende geführt werden kann.

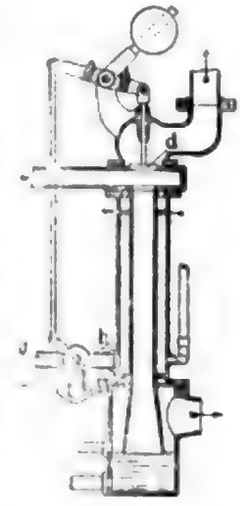
Erfinder hat nun gefunden, daß sich bei der Darstellung von Flußeisen oder Flußstahl im Flammofen ein Eisen von selbst hohem Chromgehalt ohne Schwierigkeit in schmiedbares Eisen umwandeln läßt, wenn man die Schlacke hinreichend flüssig hält. Dies wird dadurch erreicht, daß man, sobald die Oxydation des Chroms und somit der Eintritt von Chromoxyd in die Schlacke beginnt, was gleich nach dem Einschmelzen des Bades oder, wenn für den Einsatz flüssiges Roheisen verwendet wird, gleich nach dem Eindringen desselben erfolgt, geeignete Flußmittel dem Bad zusetzt und erforderlichenfalls einen Teil der sich bildenden Schlacke abzieht. Die hierfür geeigneten Flußmittel sind die Chloride und Fluoride der Alkalien und alkalischen Erden sowie die Karbonate der Alkalien.

Man kann die erforderliche Menge dieser Flußmittel entweder auf einmal zugeben oder, was, schon um das Ofenfutter zu schonen, zweckmäßiger ist, nach und nach. Die Mengen der anzuwendenden Flußmittel richten sich nach dem Gewichte des Einsatzes sowie dessen Gehalt an Chrom und nach der Natur des angewendeten Flußmittels. Bei Anwendung von Flußspat als Flußmittel sind beispielsweise bei einem Chromgehalt des Einsatzes von 2 % und einem Einsatzgewicht von 20 t etwa 1¾ t Flußspat erforderlich.

Ferner wurde gefunden, daß das Verfahren, insbesondere wenn Einsätze mit einem Chromgehalt von über 2 % verarbeitet werden, rascher und mit einer Ersparnis an Flußmitteln durchgeführt werden kann, wenn man die Flußmittel nach und nach aufgibt.

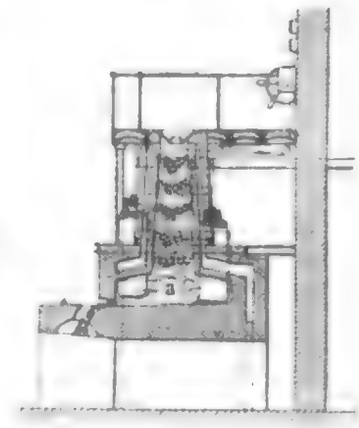
Kl. 24c, Nr. 148584, vom 21. April 1903. Scheben & Krudewig, G. m. b. H. in Hennef a. d. Sieg. *Sauggaserzeuger.*

Die zum Anblasen dienende Unterwindleitung *u* mündet in die Saugleitung *h* für das dem Gaserzeuger nach seiner Inbetriebsetzung zuzuführende Dampf-Luft-Gemisch. An der Verbindungsstelle der beiden Leitungen ist ein Umstellventil *i* angeordnet, welches mit der Kamin-Absperrvorrichtung *d* durch ein Gestänge verbunden ist, zu dem Zwecke, gleichzeitig mit dem Öffnen und Schließen der Unterwindleitung und des Kaminzuges die Dampf-Luftleitungen schließen oder öffnen zu können.



Kl. 21h, Nr. 147582, vom 30. Juli 1901. Charles Albert Keller in Paris. *Elektrischer Schachtofen für metallurgische Zwecke.*

Der Schmelzraum des Ofens ist wannenartig erweitert. In ihm sind vier Elektroden *a*, die zu je zwei parallel geschaltet sind, derartig angeordnet, daß sie in dem verbreiterten Raum außerhalb des eigentlichen Ofenschachtes senkrecht von oben hineinragen. Hierdurch können die Elektroden ohne Behinderung des Ofenbetriebs verstellt oder ausgewechselt werden.

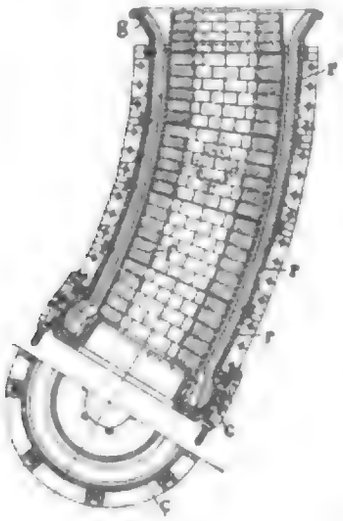


Kl. 12e, Nr. 148450, vom 18. September 1902. Aktien-Gesellschaft Schalker Gruben- und Hütten-Verein in Gelsenkirchen. *Verfahren zum Kühlen und Entstäuben der Gichtgase mittels durch Injektoren zerstäubten Wassers.*

Das zum Niederschlagen der Unreinigkeiten der Gichtgase benutzte Wasser wird durch gepreßte Gichtgase oder andere sauerstoffreie Gase in den Reinigungsapparat eingeblasen und zerstäubt. Gegenüber den bisherigen Dampfinjektoren wird hierbei dem zu kühlenden Gase keine unnötige Wärme zugeführt und den Wasserbrausen gegenüber an Wasser gespart.

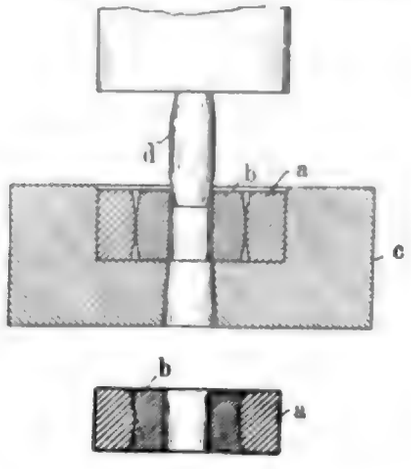
Kl. 31c, Nr. 148464, vom 13. Dezember 1902. J. Mehrtens jun. in Essen, Ruhr. *Formkasten für Rohrkrümmer.**

Zwecks Erleichterung des Gießens von Rohrkrümmern in stehender Form wird der Formkasten aus einer der Länge des Krümmers entsprechenden Anzahl von Ringstücken *r* zusammengesetzt, die alle gleichen Krümmungsradius haben. An den Berührungsflächen sind sie mit Nut und Feder versehen; mittels Augenschrauben werden sie aneinandergeschraubt. Das unterste Ringstück wird durch einen besonderen Formkastenteil *c*, welcher einen Stützkörper für den Kern *f* trägt, abgeschlossen. An das oberste Ringstück *r* wird zweckmäßig ein Eingußtrichter *g* angesetzt.



Kl. 49g, Nr. 148086, vom 23. September 1902. Franz Melaun in Charlottenburg. *Verfahren zur Herstellung von Radreifen für Eisenbahnräder, welche außen hart und innen weich und zähe sind.*

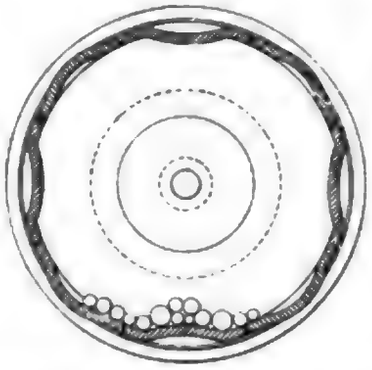
Der aus härt- und schweißbarem Stahl hergestellte Ring *a* wird mit dem aus zähem Schweißeisen bestehenden Ring *b* durch Schweißen vereinigt. Beide Ringe werden in der Schweißhitze in das Untergesenk *c* einer hydraulischen Presse oder eines Dampfhammers eingelegt und der innere Ring *b* durch den Lochdorn *d* in den äußeren Ring *a* hineingepreßt und mit ihm verschweißt.



Kl. 50c, Nr. 148309, vom 2. April 1902. Maschinenbau-Anstalt „Humboldt" in Kalk bei Köln. *Kugelmühle mit aus einzelnen abwechselnd in verschiedenen Richtungen gewölbten oder ebenen Platten oder Stäben zusammengesetztem Trommelmantel.*

Diese Mühle gehört zu derjenigen Gattung von Trommelmühlen, bei denen der Trommelmantel aus Platten zusammengesetzt ist, die abwechselnd je eine mittlere Erhöhung und Vertiefung haben. Bei diesen verläuft die Erzeugende der Erhöhungen und Vertiefungen vorwiegend parallel zur Trommelachse.

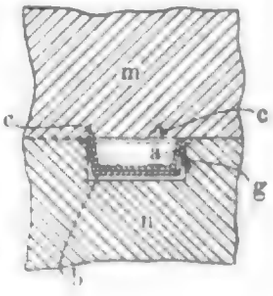
Demgegenüber sind bei der vorliegenden Trommelmühle die Erhöhungen und Vertiefungen wesentlich größer, so daß sich auf jeder Platte immer nur eine derselben befindet, deren Breitenausdehnung ihrer allseitig gekrümmten Wölbung mehr als die Hälfte der Platte in Richtung der Trommelachse beträgt.



Hierdurch wird eine weit mannigfachere Bewegung der Kugeln und des Mahlgutes und somit eine höhere Mahlwirkung als bei den älteren Mühlen erreicht.

Kl. 31c, Nr. 148025, vom 18. Aug. 1901. Eugen Werner in Hamburg-Hamm. *Modelldübel, bestehend aus Futter und Zapfen.*

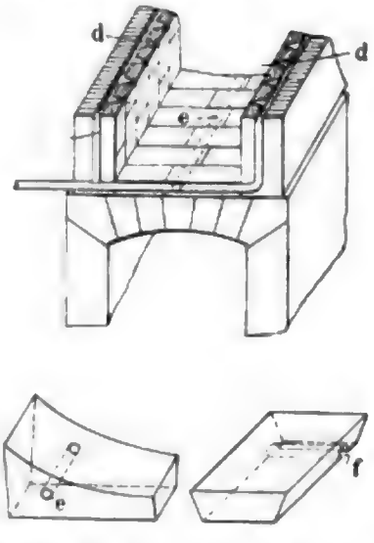
Der Modelldübel besteht aus einem aus Blech gestanzten Hohlzapfen *a*, welcher mit Widerhaken *c* in dem Modellteil *m* befestigt ist, und einem ähnlich gestalteten Futter *b*, das durch Eintreiben der Zungen *g* in dem zugehörigen Modellteil *n* befestigt wird.



Kl. 24c, Nr. 147974, vom 30. August 1902, Dr. Theodor von Bauer in Berlin. *Einrichtung zur Zuführung von Dampf, Kohlengasen oder dergl. zum Ofeninnern von Ent- oder Vergasungsöfen.*

Bezweckt wird, an Ent- und Vergasungsöfen durch Einleiten von Dampf, Kohlengasen und dergl. in das Ofeninnere die Ausbeute an Gas, Teer und Ammoniak zu erhöhen.

Die Zuführung des Dampfes usw. erfolgt durch die Fugen *d* der Steine, welch letztere sich zu diesem Zweck nach hinten verjüngen und dadurch Kanäle für die allseitige Zuleitung des Dampfes oder dergl. bilden. Auch können die Steine zur Fortführung des an den Stirnseiten der Öfen zugeführten Dampfes oder dergl. mit Kanälen *e* oder Aussparungen *f* ausgerüstet sein.

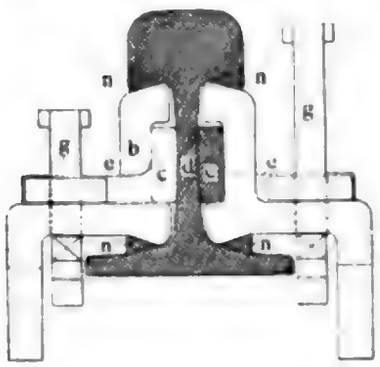


* Siehe „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 10 S. 589.

Digitized by Google

Kl. 19a, Nr. 147807, vom 31. Mai 1902. Robert Müller in Stettin. *Schienenstoßverbindung für Schienen mit in den Laschenkammern von außen nach innen ansteigenden, unteren Kopfflächen und in gleicher Richtung abfallenden Fußflächen.*

Die beiderseitigen Laschen werden nicht, wie bisher, durch eine Zugkraft gegeneinander und gegen den Schienensteg, sondern durch eine Druckkraft nach außen hin, also auseinander, und von dem Steg abgetrieben. Die Schienen müssen hierzu mindestens



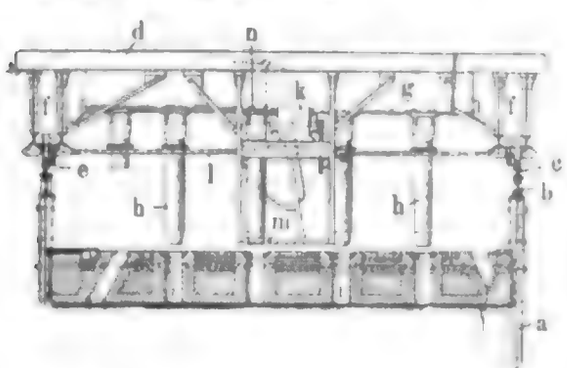
auf die Länge der Laschen und die Breite der Laschenkammern in bereits bekannter Weise mit von außen nach innen ansteigenden unteren Kopfflächen und von außen nach innen abfallenden oberen Fußflächen versehen sein. Das Neue besteht darin, daß die Laschen *b* durch Keile *c* eingespannt sind, die, zwischen den Schienensteg *d* und die Laschen eingetrieben, die Laschen nach außen gegen die Anlageflächen *n* pressen. Zur Festlegung sind die Keile *c* am äußersten Ende mit Ansätzen *e* versehen, gegen welche sich Keilnägel *g* legen, die durch in Schlitze der Laschen eingreifende Klemmkörper *g* festgehalten werden.

Kl. 18b, Nr. 148536, vom 23. September 1902. G. C. Carson in Redding, Kalif., A. Miller in Washington und F. Hurst in Redding Kalif. *Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung geschmolzener Metalle in einem mit saurem Futter und einem mit basischem Futter ausgekleideten Bessemerofen.*

Gegenstand der amerikanischen Patente Nr. 714449 bis 714451; (vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 184).

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 725750. Edwin A. Moore in Philadelphia. *Einrichtung zum Beschicken von Koksöfen, vornehmlich Otto-Hoffmann-Öfen.*



Die Einrichtung ist in einem in der Längsrichtung einer Kammer gelegten Schnitt dargestellt.

Die Seitenständer *a* überragen den Ofenbau und tragen auf den I-Eisen *b* die Schienen *c*, auf welchen der Beschickungswagen *d* mit Rädern *e* läuft.

Auf den Lagergehäusen der kurzen Radachsen sitzen die Wagengerüstständer *f*, welche das obere Rahmenviereck tragen. Die Wagenmulde *g* reicht beinahe über die ganze Kammerlänge und ist am Boden mit Auslaufrohren *h* entsprechend den verschiedenen Einfüllöffnungen *i* versehen.

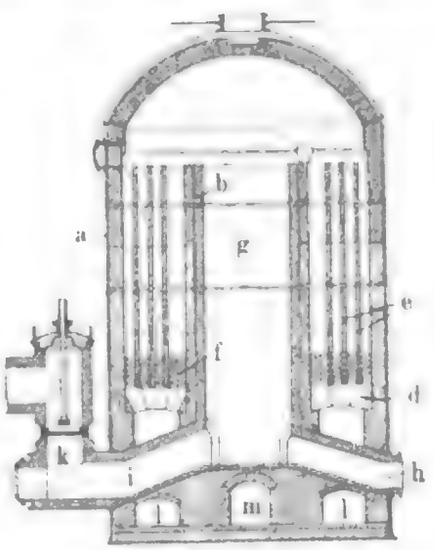
Der Antrieb erfolgt vom Elektromotor *k* aus. Die angetriebene Welle *l* überträgt die Drehbewegung mittels Zahnradgetriebes auf die kurzen Radachsen.

Die Räder sitzen seitlich verschiebbar auf ihren Achsen, um den verschiedenen Ausdehnungen des Mauerwerks und damit den Veränderungen des Schienenabstandes folgen zu können, und umgreifen die Laufschienen von beiden Seiten.

m ist die Führerplattform mit dem Führersitz *n*.

Nr. 728185. Julian Kennedy in Pittsburg. *Steinerner Winderhitzer (Cowper).*

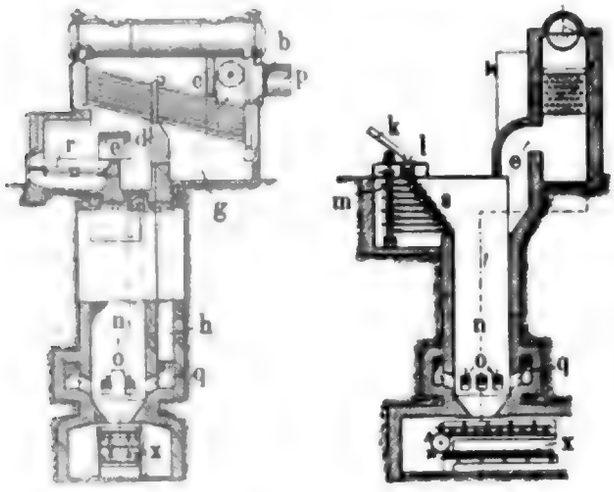
Konzentrisch zu dem äußeren Mantel *a* des Winderhitzers ist der weniger hohe Innenmantel *b* angeordnet. Zwischen beiden Mantelringen ruht das Steingitter auf radialen Bögen *d*. Das Steingitter wird von konzentrischen Steinringen *e* und radialen Steinwänden *f* gebildet. Abwechselnd sind in der einen Höhenschicht die Steinringe *e* und in der nächsten die radialen Steinzüge *f* in einheitlichem Verband hergestellt. In dem mittleren Schacht *g* entwickelt sich die Flamme der durch den rechten unteren Kanal *h* zugeführten Gase. Gegenüber dem Gaskanal *h* liegt die Heißluft-Ableitung *i*, durch welche bei der Heizperiode die Verbrennungsluft zugeführt wird. *k* ist das Heißluftventil. Der Steingitterraum ist unten



offen nach dem ringsum laufenden Kanal *l*, welcher nur durch die Kanäle *h* und *i* durchbrochen wird. In den Kanal *l* münden an diametral gegenüberliegenden Stellen der Kaltluft-Zuführungs- und der Essenkanal (nicht gezeichnet). In Richtung dieser beiden in einer Linie liegenden Kanäle durchbricht der Kanal *m* das von dem Ringkanal *l* eingeschlossene Mauerwerk. In den Ringkanal *l* münden ferner noch an mehreren Stellen des Umfangs Reinigungslöcher. Infolge der Anordnung des Querkanals *m* in Richtung des Essen- und des Kaltluft-Zuführungskanals kann der auf dem Boden abgelagerte Staub bequem abgeblasen werden. Nachdem der Ofen von den im mittleren Schacht *g* aufsteigenden und durch das Gitterwerk, Ringkanal *l* und Querkanal *m* zur Esse ziehenden Verbrennungsgasen geheizt ist, durchströmt der Wind auf dem umgekehrten Wege durch Ringkanal *l*, und zwar durch Querkanal *m* verteilt, ferner durch das Steingitter und den mittleren Schacht *g* den Ofen zum Heißluftventil *k*.

Nr. 728 794 und 728 795. Oliver S. Garretson in Buffalo, Staat New York. *Einrichtung zur Dampferzeugung durch frisch abgestochene Schlacken.*

Die nachstehenden Abbildungen sind zwei senkrecht zueinander geführte Vertikalschnitte durch eine Kesselanlage mit Heizung des Kessels durch warme Luft, welche durch frisch abgestochene Schlacke erzeugt wird. Zur Anwendung gelangt im vorliegenden Falle ein Babcock & Wilcox-Kessel. *r* ist eine Hilfsfeuerung, *d* die Feuerbrücke, *c* eine Prellwand für die Heizgase, *p* der Rauchabzug, welcher durch Klappe *b* verschließbar ist; unterhalb und seitlich des Kesselraums ist eine Schlackengrube *n* angeordnet, welche durch Kanal *e* mit den Heizzügen des Kessels in Verbindung steht. Im unteren Teil ist der Schlackenschacht *n* eingeschnürt und mündet über einem endlosen Förderbande *x* oder dergleichen. Dicht oberhalb der Einschnürung münden in den Schlackenschacht Öffnungen *o* zu dem ringsum laufenden Kanal *q*, von dem ein Zug *h* nach oben zu dem wagerechten Zug *q* führt. Dieser steht mit dem Kesselheizraum in Verbindung. An geeigneter Stelle hinter der Prellwand *c* ist ein Ventilator derart angeordnet, daß er die angesaugte Luft in den Kanal *g* treibt. Die Schlacke

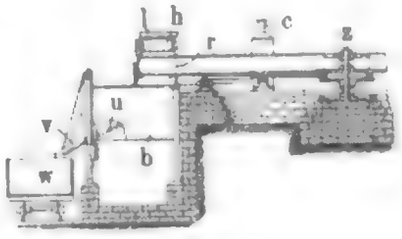


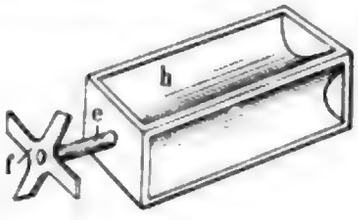
wird in zerkleinerter unregelmäßiger Form in den Schlackenschacht *n* gefüllt, so daß zahlreiche enge Wege für die durchstreichende Luft gebildet werden und diese wirksam erwärmt wird.

Um die der Anlage flüssig zugeführte Schlacke in die zerkleinerte Form und in einen nicht mehr backfähigen Zustand zu bringen, wird die Schlacke bei der dargestellten Ausführungsform von der Lutte *k* einem Verteilungsgefäß *l* und von diesem über eine gekühlte Kaskade *s* dem Schlackenschacht *n* zugeführt. In der Vorderwand des Verteilungskastens *l* sind Auslauföffnungen derart verteilt, daß die Schlacke in einem oder in mehreren dünnen Strömen über die innen gekühlten Stufen der Kaskade *s* sich ergießt. Um die allmählich zäher werdende Schlacke zu zerreißen und von Stufe zu Stufe zu befördern, werden in Lücken der Stufenabsätze Leisten hin und her bewegt, die an abwechselnd versetzt zueinander auf den hinteren stehenden Wellen *m* sitzenden Exzentern befestigt sind. Bei einer anderen Ausführungsform wird die Schlacke durch die Rinne *k* auf den geriffelten Kranz eines langsam rotierenden gekühlten Rades geleitet, welches von der Schlackenaufgabestelle an sich in einem es dicht umschließenden wassergekühlten Kreisstück bewegt und am Ende des letzteren die erstarrten Schlackenstückchen in den Schlackenschacht fallen läßt. Bei beiden Ausführungsformen wird der Kessel zunächst durch die Hilfsfeuerung *r* angeheizt. Ist genügend viel zerkleinerte Schlacke im Schacht *n*, so wird der Essenschieber *b* geschlossen. Die Feuerung *r* erlischt allmählich. Der nunmehr angestellte Ventilator saugt Luft durch den Schacht *n* und die Heizzüge und treibt die Luft sodann durch die Züge *g*, *h*, *q* und *o* wieder unten in den Schacht *n*. Es entsteht so ein Kreislauf von immer wieder frisch erwärmter Luft (vergl. die Pfeile). Von Zeit zu Zeit wird die abgekühlte Schlacke durch das Band *x* fortgeschafft.

Nr. 726 878. Roderick Washington Davies in Canton, Ohio. *Rotierender Gießtisch zur Herstellung von Metallbarren.*

Der ein liegendes rotierendes Rad darstellende Tisch ist zur Hälfte im Schnitt gezeichnet. Um die mittlere stehende Achse *z* wird der an seiner unteren Seite mit einer Zahnung versehene Radkranz *r* von der Maschine *c* aus mittels Zahngetriebes gedreht. Auf dem Radkranz *r* sind nebeneinander radial gestellte Gießkästen *h* angeordnet. Einer dieser Kästen *h* ist im einzelnen dargestellt. Der Kasten *h* ist um die Achse *e* drehbar, welche vorn außerhalb des Kranzes *r* ein Sternrad *f* trägt. Sämtliche Längsseiten der Kästen *h* sind muldenförmig gestaltet. Anzahl und Stellung der Arme des Sternrades *f* entsprechen der Zahl und Lage der Gießmulden des Kastens *h*. Der Radkranz *r* mit den Muldenkästen *h* wird unter einer das flüssige Metall zubringenden Rinne hergeführt. Die gerade nach oben gekehrten Mulden werden gefüllt und machen etwa drei Viertel der sich langsam vollziehenden Radumdrehung in der nach oben gekehrten Stellung mit, währenddessen das Metall erstarrt. In die Bahn der Sternräder *f* der Muldenkästen ragen verschiedene Anschläge, welche an gewissen Stellen der Umdrehungsbahn ein Kippen der Mulden herbeiführen.



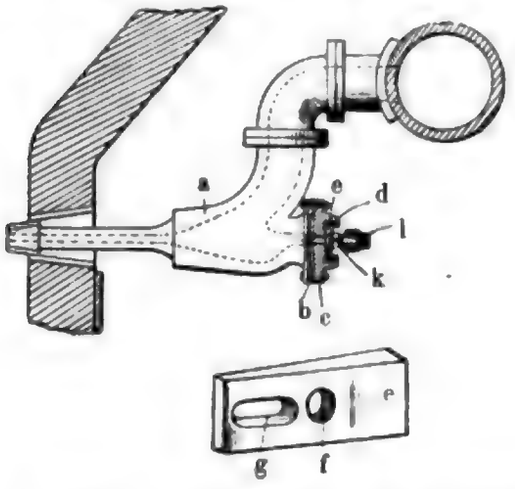


Ein solcher Anschlag ist etwa 270° in der Raddrehrichtung von der Gießstelle ab gerechnet vor dem Auffangbehälter *b* für die ausgeworfenen Metallbarren angeordnet. Beim Kippen der Muldenkästen *h* fallen die Barren auf den Schrägrost *u* des Behälters *b* und rutschen von hier nach Öffnen des Schiebers *v* in den Wagen *w*. Nach Auswerfen des Barrens wird der Muldenkasten *h* durch einen zweiten, gegen das Sternrad *f* wirkenden Anschlag wieder in die frühere Lage gebracht und bei weiterer Drehung des Radkranzes *r* unter einer Vorrichtung zum Besprengen der entleerten Mulde mit Kalkwasser oder einem andern Schutzüberzugmittel her bewegt. Ein hiernach von dem Sternrad *f* passierter dritter Anschlag kippt den Muldenkasten *h* um 90°, so daß die nächste Mulde des Kastens *h* unter die Gießrinne kommt und die frisch besprengte Mulde Zeit zum Abtrocknen des Überzugs während der weiteren Drehung des Radkranzes *r* erhält. Die Muldenkästen *h* werden während des Vollgießens und der weiteren Drehung bis zur Auskippung des Barrens durch zwischen den Kästen *h* angeordnete, sich auf die Muldenränder legende dachförmige Leisten *l* in Stellung gehalten.

Die Leisten *l* verhüten auch ein Durchfallen von Metall zwischen den Muldenkästen *h*. An den Leisten sind nach unten ragende lange Stifte befestigt, die vor den Anschlägen zum Kippen der Muldenkästen *h* über ansteigende Gleitbahnen geführt werden und so die Leisten *l* zur Freigabe der Kästen *h* anheben.

Nr. 728111. Guy R. Johnson in Joliet, Illinois. *Verschluß für die Schauöffnung von Winddüsenstöcken.*

Der gänsehalsartige Düsenstock *a* besitzt an seinem unteren Knie hinten einen Flansch *b*, auf den die Kappe *c* mit den beiden vorspringenden parallelen und innen genuteten Leisten *d* geschraubt ist. Die Nuten der Leisten *d* nehmen von dem einen Ende zum andern an Höhe ab, entsprechend der Keilform des einzuschiebenden Verschlußstückes *e* (vergl. die Einzeldarstellung). Flansch *b* und Kappe *c* sind mit sich deckenden Bohrungen versehen, welche in Richtung der Düsenöffnung liegen. Das Verschlußstück *e* besitzt zwei Bohrungen, eine kreisrunde *f*, die sich mit den Bohrungen des Flansches *b* und der Kappe *c* deckt, und eine längliche Bohrung *g*. Die Bohrung *f* des Verschlußstücks *e* ist mit Muttergewinde ver-

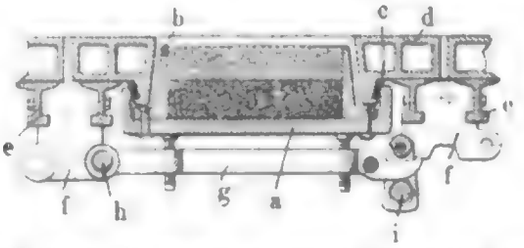


sehen und dient zur Aufnahme des Schauglashalters. Dieser besteht aus dem hohlen, an seinen Enden mit Außengewinde versehenen Schaft *k* mit mittlerem Vierkant und einer auf den Schaft *k* zu schraubenden, ebenfalls mit Innenbohrung versehenen Kappe *l*. Das Schauglas findet Platz in einer Ausnehmung der Innenbohrung der Kappe *l* zwischen dem Ende des Schafts *k* und dem Ende der aufgeschraubten Kappe *l* und wird in Asbest gebettet. Ist die Abstoßung von Düsenansätzen erforderlich, so wird das keilförmige Verschlußstück *e* mittels Hammer oder dergl. verschoben, bis die längliche Öffnung *g* vor der Bohrung des Flansches *g* und der Kappe *c* zu liegen kommt. Es kann dann die Reinigungsstange durch die Öffnung *g* eingeführt werden. Infolge des dichten Anliegens der Seitenflächen des Keiles *e* an ihren Führungen findet ein genügend luftdichter Abschluß statt, obgleich der Keil *e* gelockert ist.

Nr. 725745. Edwin A. Moore in Philadelphia. *Koksofentür und Verschluß für diese.*

Die äußere Türplatte *a* wird mit der inneren Fläche der nach innen stehenden Seitenränder gegen die mit Asbest ausgekleideten Rippen *c* des wassergekühlten Türrahmens *d* gepreßt. Mit der Platte *a* ist der in die Öffnung des Türrahmens *c* ragende Rahmen *b* durch Vernietung oder sonstwie verbunden. Der Rahmen *b* kann leicht ausgewechselt werden. Das so gebildete Türgestell ist mit einer Lage Asbest, Magnesia oder dergl. zunächst der Platte *a* und darauf mit einer Schicht feuerfester Steine ausgekleidet.

Die Tür wird von oben bedient. Seitlich der Türöffnung sind an senkrechten Außenschienen *e* des Ofens in Abständen übereinander die mit Lageraugen versehenen Querstücke *f* befestigt. In den Querstücken *f* der einen Seite ist der durchgehende, stehende Bolzen *h* gelagert, der in exzentrischen Ausdrehungen in Abständen übereinander die den Verschlußrahmen für die Koksofentür bildenden wagerechten Arme *g* trägt. Die Arme *g* sind auf der andern Seite durch einen senkrechten Bolzen miteinander fest verbunden und ragen mit ihren geschweiften Enden über die Türöffnung hinaus. Hier ist um einen in den Querstücken *f* stehenden Bolzen

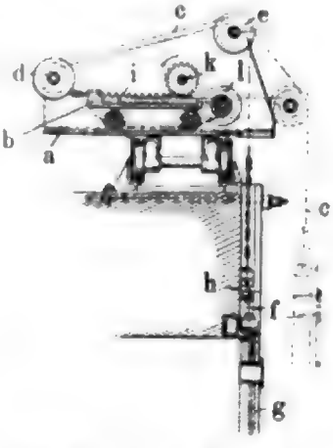


mittels verschiedener übereinander liegender Laschen ein senkrechter, mit exzentrischen Ausdrehungen in den Laschen sitzender Bolzen *i* drehbar.

Ist die Koksofentür vor die Türöffnung heruntergelassen, so wird der aus den Armen *g* gebildete Rahmen um den Bolzen *h* vor die Tür gedreht und die Armenden durch Riegel *i* verriegelt. Durch weiteres Drehen der Bolzen *h* und *i* wird infolge deren exzentrischer Lagerung der Verschlußrahmen, der durch Druckschrauben gegen die Türplatte *a* ansitzt, an die Tür und diese gegen ihren Sitz *c* gepreßt.

Nr. 725471. Edwin A. Moore in Philadelphia. *Fahrbare Vorrichtung zum Heben und Senken von Koksofentüren, vornehmlich für Otto-Hoffmann-Öfen.*

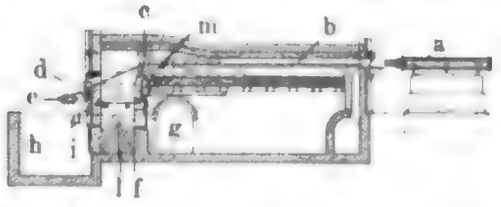
An jeder Längsseite der Ofenbatterie ist auf der Ofendecke ein Geleise für je einen Wagen *a* angelegt. In Querrinnen des Wagenbodens an einem Wagenende läuft ein aufgesetzter zweiter Wagen *b* quer zum Wagen *a*. An dem hinteren Ende des Wagens *b* sind die Enden zweier Ketten *c* befestigt, welche nebeneinander über Rollen *d* und *e* an Wagen *a* geführt sind und bei der vorderen Wagenstellung bis in die Höhe der Öfen *f* der Koksofentür *g* reichen. An diesem Ende sind die Ketten durch ein Querstück mit Haken *h* verbunden. Der Wagen *b* besitzt auf seiner Oberseite eine Zahnung *i*, in welche das Zahnrad *k* eingreift. Vorn trägt der Wagen *b* eine Rolle *l*. Durch am andern Wagenende *a* vor der Koksofenwand herabhängende endlose, von Hand zu ziehende Ketten werden die Wagen *a* mittels geeigneter Getriebe längs, und die Wagen *b* auf den Wagen *a* quer bewegt. Ist der Wagen *a* mit dem Ende, auf welchem der Wagen *b* steht, bis über die zu hebende Koksofentür gefahren, so wird nach Einführung des Hakens *h* in die Öse *f* der Koksofentür durch Ziehen an dem zugehörigen endlosen Seil Zahnrad *k* in der Pfeilrichtung gedreht. Dadurch wird der Wagen *b* nach vorn gezogen, wobei er mittels der Ketten *c* die Koksofentür hochzieht. Kommt die vordere Rolle *l* an die herabhängenden Kettenenden *c*, so werden die Ketten bei weiterem Vorschreiten des Wagens *b* nach außen mitgenommen, und die daranhängende Ofentür *g* wird aus dem Bereich der vorspringenden Teile der Armatur der Ofenfront gebracht und kann so seitwärts von der Türöffnung weggefahren werden.



Digitized by Google

Nr. 726173. Alexander Langhein in Sewickley und Josef Reuleaux in Wilkinsburg, Pennsylvanien. *Rollofen mit Rostfeuerung.*

Die zu wärmenden Werkstücke (Blöcke) werden rechts in den Ofen eingebracht und durch die Stoßvorrichtung *a* auf den Schienen *b* bis zur Feuerbrücke *c* vorgeschoben. Hier sind die Schienen *b* schräg nach unten abgebogen und führen frei über den Feuerraum hin zu der Ausfallöffnung *d*, durch welche die Werkstücke über die schrägen Schienenenden von selbst auf den Transporteur *e* fallen. Die Öffnung *d* ist von einem wassergekühlten Eisenkasten überdeckt und kann so gegenüber einer Überwölbung

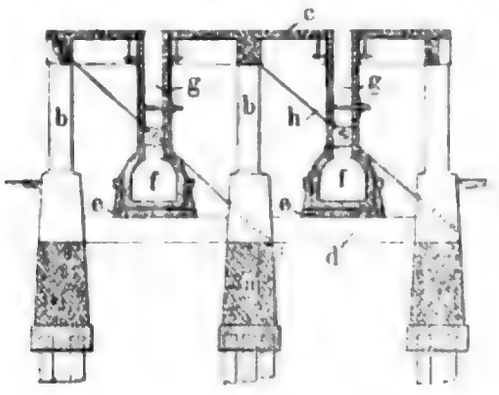


der Öffnung über die ganze Ofenbreite gleich hoch gehalten werden. Die Kohlenfeuerung *f* ist von beiden Seiten zugänglich und, da die Ofenbreite beträchtlich ist, durch eine mittlere Scheidewand geteilt. Von dem unter dem Ofen herführenden Gang *g* führen die Reinigungsöffnungen zum Rost und zum Aschenraum, von der Grube *h* unter dem Transporteur die Aschenräumöffnungen zum Aschenraum. Durch die Mittelwand der Feuerung führt ein Windrohr *i*. Der Wind tritt teilweise durch Blasöffnungen *l* unter den Rost, teilweise durch die weitergeführte Leitung in den Kühlkasten *m* der Feuerbrücke. Als zweckmäßiger wird aber die Führung des Windes erst durch den Kühlkasten *m* und dann in die Feuerung empfohlen.

Nr. 725748. Edwin A. Moore in Philadelphia. *Koksofenunterbau.*

Auf den eventuell auf Pfahlroste gesetzten Fundamentpfeilern *a* stehen die Ofenstützpfeiler *b*, die mittels Längs- und Querträger den Koksofenboden *c* tragen.

Die Pfeiler *a* und *b* sind in Beton, der Boden *c* mit den ihn stützenden Längs- und Querträgern in eisenarmiertem Beton ausgeführt. Auf den zwischen den Pfeilerfüßen *b* liegenden Betonbalken *d* stehen



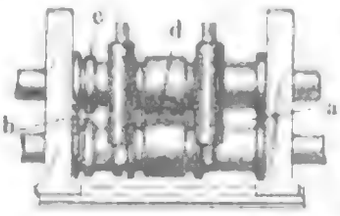
Rinnen *e* aus eisenarmiertem Beton, welche die Gaskanäle *f* aus feuerfestem Material aufnehmen. Die Kanäle *f* sind mit Öffnungen in dem Ofenboden *c* durch senkrechte Kanalstücke *g* verbunden, welche mit Absperrschieber sowie mit einer Eisenummantelung ausgerüstet und im oberen Teil besonders verankert sind.

Die einzelnen Stücke der Rinnen *e* sowie der Kanäle *f* und *g* sind mit Nut und Leiste aneinandergesetzt, und zwar derart, daß bei gasdichtem Abschluß Längsausdehnungen ermöglicht sind.

Der ganze Unterbau ist durch durchgehende Anker *h* versteift.

Nr. 728349. Raymond Dee York in Portsmouth, Ohio. *Verfahren zum Walzen von I-Eisen-Trägern.*

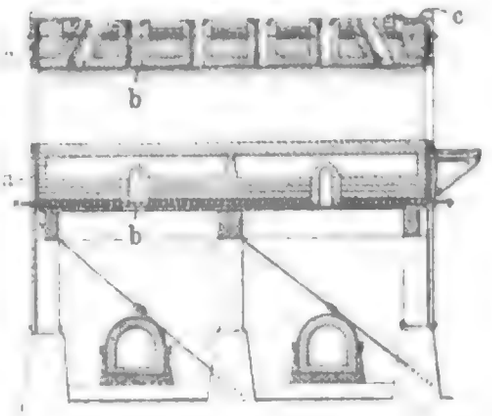
Den wagerechten Walzen des dargestellten Universalwalzwerks werden drei Kaliber gegeben. Das eine Seitenkaliber *a* dient zum Herunterwalzen des Blocks bis etwa auf die Flanschenbreite des späteren I-Trägers. Im andern Seitenkaliber *b* wird ein Teil der Tragrippe des Trägers durch die Walzenbunde *c* ausgewalzt.



Das Fertigwalzen im mittleren Kaliber *d* beschränkt sich daher auf das Herunterwalzen des vorher noch stehen gelassenen dickeren Teils der Tragrippe, ohne daß das Eisen der Trägerflanschen unter Druck versetzt wird. Die senkrechten Walzen sind vor und hinter den wagerechten Walzen angeordnet. Die mittleren senkrechten langen Walzen sind parallel ihren Achsen verstellbar, während die seitlichen kurzen stehenden Walzen (in der Zeichnung links) unverstellbar sind.

Nr. 725749. Edwin A. Moore in Philadelphia. *Anordnungen zum Schutz des Ofengemäuers bei Koksöfen, besonders Otto-Hoffmann-Öfen.*

Um das Auswaschen des Mörtels aus den Mauerfugen durch Atmosphärilien sowie Rißbildung im Mauerwerk und das Abbröckeln der oberen Ofenkanten zu verhindern und überhaupt die Hitzeausstrahlung zu mindern, werden die Längsseiten der Ofenbatterie und die oberen Kanten des Mauerwerks mit Metallplatten abgedeckt, sowie Luftisolationsschichten usw. im Mauerwerk vorgesehen. Die oberhalb und unterhalb der Kammeröffnungen vor die Längswände gesetzten Plattenstücke *a* sind innen mit Asbest ausgefüttert und werden durch durchgehende Queranker *b* sowie



durch senkrechte, zwischen den einzelnen Kammeröffnungen angesetzte hohle Eisenständer in Stellung gehalten. Die Anker *b* sind von einem Schutzmantel umgeben.

Die Kantendeckenplatten *c* überlappen die Seitenplatten, sind ebenfalls mit einer inneren Asbestschicht belegt und greifen derart über obere Einkragungen des Mauerwerks, daß Mauerwerk und Deckenplatten sich ungestört voneinander ausdehnen und zusammenziehen können. Oberhalb der Kammern und unterhalb der Sohlkanäle sind aus Hohlziegeln gebildete Luftisolationskammern eingebaut.

Auf die obere Isoliersteinzone sind Lagen von Asbest, darauf geteertes Papier und in abwechselnden Schichten Metall und Zement gelegt. Die Hohlziegel der unteren Isolationsschicht sind an den Enden geschlossen, um vollständig tote Luftkammern zu bilden

Digitized by Google

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Juni 1904.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Mai 1904 Tonnen	Erzeugung im Juni 1904 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 30. Juni 1904 Tonnen	Erzeugung im Juni 1903 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 30. Juni 1903 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren 1. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	78249	75779	426115	78924	427047
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	–	14188	15370	93152	11446	97227
	Schlesien	7	4511	7320	32032	4022	37763
	Pommern	1	11452	8189	68253	7392	43586
	Königreich Sachsen	–	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	2819	3144	19514	2880	22245
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2764	2670	15802	2435	15028
	Saarbezirk	10	6944	6710	38708	6706	36789
	Lothringen und Luxemburg		37036	37174	205314	31684	204078
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	157963	156356	898890	145489	883763
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	2	19907	13933	136780	26765	131174
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	–	1068	1642	17105	2940	14549
	Schlesien	2	4972	5745	31994	4483	22621
	Hannover und Braunschweig	1	6490	5994	35044	7300	41360
	Bessemer Roheisen Sa.	–	32437	27314	220873	41488	209704
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	9	228723	217561	1211951	203722	1169310
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	–	—	50	50	887	5564
	Schlesien	2	20204	20084	122601	17626	114839
	Hannover und Braunschweig	1	20808	20578	117813	18818	114614
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	10250	10020	59243	9400	50426
	Saarbezirk	19	57841	54681	345044	52985	307577
	Lothringen und Luxemburg		226865	214904	1317699	215386	1251041
	Thomas-Roheisen Sa.	–	564691	537878	3174401	518824	3013371
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	9	29385	25437	154900	21629	184419
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	–	12678	13797	95536	28279	137052
	Schlesien	5	7521	6533	38567	7216	29225
	Pommern	1	719	2291	3010	3678	21552
	Bayern, Württemberg und Thüringen	–	—	—	1800	—	4490
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	–	50303	48058	293813	60802	376738
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	7	1295	6531	30480	9252	49427
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	–	13404	12369	87382	17155	108492
	Schlesien	8	34168	30232	173776	26628	167168
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	820	880	5490	980	6290
	Lothringen und Luxemburg	7	12396	17164	114308	18923	119579
	Puddel-Roheisen Sa.	–	62083	67179	411436	72938	450956
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	–	357559	339244	1960176	340292	1961377
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	–	41338	43228	293225	60707	362884
	Schlesien	—	71376	69914	398970	59975	371616
	Pommern	—	12171	10480	71263	11070	65138
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	–	30117	29716	172371	28998	178219
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13834	13570	82335	12815	76234
	Saarbezirk	–	64785	61391	383752	59691	344366
	Lothringen und Luxemburg	—	276297	269242	1637321	265093	1574698
	Gesamt-Erzeugung Sa.	–	867477	836785	4999413	839541	4934532
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	157963	156356	898890	145489	883763
	Bessemer-Roheisen	–	32437	27314	220873	41488	209704
	Thomas-Roheisen	–	564691	537878	3174401	518824	3013371
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	50303	48058	293813	60802	376738
	Puddel-Roheisen		62083	67179	411436	72938	450956
	Gesamt-Erzeugung Sa.		867477	836785	4999413	839541	4934532

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses.

In der am 2. Mai 1904 abgehaltenen Sitzung hielt Dr. A. Voelker einen Vortrag über

Elektrische Widerstandsöfen nach dem Kryptolsystem

unter Vorführung einiger nach diesem System betriebener Apparate. Der Vortragende führte aus, daß die Verwendung von Widerstandsöfen mit metallischen Widerständen in solchen Fällen nicht angängig ist, wo man Temperaturen erreichen will, die über den Schmelzpunkt des benutzten Metalls hinausgehen. In der Industrie sind die genannten Öfen überhaupt nicht anwendbar, da man natürlicherweise keinen größeren industriellen Ofen mit Platin- oder Nickeldraht — die man schon des höheren Schmelzpunktes wegen nehmen muß — umgeben kann, um darin industriell zu arbeiten. Die Firma Becker & Co. in Berlin, welcher der Vortragende angehört, bedient sich daher bei ihren Versuchen anstatt eines metallenen Widerstandes einer Mischung von Kohle mit anderen Substanzen. Ein in der Versammlung vorgeführter Versuchsapparat bestand aus einer Schamotteplatte, auf der zwei kleine Kohleelektroden an beiden Enden aufgelagert waren. Auf der Platte befand sich zwischen den Elektroden eine Mischung von Kohle, Silikaten usw. lose aufgeschichtet und eine zweite Schicht, die durch Zufügung von Metall und Graphit leichter leitend gemacht worden war. Diese Mischung wird mit dem Namen „Kryptol" bezeichnet. Das Verfahren dient u. a. zur Heizung von Muffel- und Tiegelöfen, und die Firma hat in Charlottenburg eine Anlage errichtet, in welcher Versuche in industriellem Maßstabe vorgeführt werden. Zum Zweck der Erhitzung eines Tiegels umgibt man denselben mit einem Elektrodenring oben und unten, setzt ihn in eine Kassette ein, füllt die Zwischenräume mit Kryptol und sendet den Strom in die Ringe. Eine andere Anwendung des Verfahrens, welche in letzter Zeit vorgeschlagen worden ist, betrifft die Vermeidung von Lunkerbildungen in Stahlblöcken. Man setzt jetzt bekanntlich nach dem Verfahren von Riemer* auf die Blockform einen Aufsatz, in welchen man heiße Gase und Luft einführt. Es sollen nun Versuche gemacht werden, die Seitenwände des Kopfes mittels einer eingelagerten Schicht von Kryptol-Widerstandsmasse zu erhitzen, um auf diese Weise die Temperatur auf der erforderlichen Höhe zu erhalten. Nach den in der Diskussion gemachten Mitteilungen des Vortragenden sind in den Versuchsanlagen auch große, nach dem Kryptolsystem gebaute Öfen mit Muffeln von 40 cm Durchmesser und 60 cm Tiefe in Betrieb. Ebenso sind Tiegelofen von 60 cm Höhe und 50 cm Durchmesser nach diesem System erhitzt worden.

Das Maiheft der „Verhandlungen" des genannten Vereins, dem wir die vorstehenden Angaben entnommen haben, enthält ferner eine ausführliche Abhandlung des Geheimrats Professor Dr. H. Wedding über das

Eisenhüttenwerk Thale,

aus der wir folgendes wiedergeben:

Das Eisenhüttenwesen im Harzgebirge läßt sich bis in das frühe Mittelalter zurückverfolgen; im Jahre 1188 bestanden Rennfeuer in Walkenried, 1237 am Brunnbach, einem Nebenfluß der Bode, und 1355 zu Tanne. Dieselben lagen meistens auf den Höhen mitten in Waldungen, wo es neben der Erzgewinnung am leichtesten war, Holzkohlen in reichlicher Menge zu beschaffen. Nach Einführung des Hochofenbetriebes wanderte die Eisenindustrie behufs Ausnutzung der Wasserkräfte von den Höhen in die Täler und siedelte sich besonders im Bodetal an, in welchem im Jahre 1500 bereits acht Eisenwerke vorhanden waren. Seit Verwendung der Steinkohle im Eisenhüttenbetriebe ging die Eisenindustrie im Harz zurück, und heutigentags liegen an dem Bodeflusse nur noch wenige Eisenwerke, welche Roheisen mit Holzkohle gewinnen, wie Rotehütte und Rübeland. Die Anfänge des heutigen Hüttenwerks Thale lassen sich auch in alte Zeiten zurückverfolgen. Im Jahre 1740 gehörte die Hütte einer Gewerkschaft, wurde aber 1770 auf Veranlassung Friedrichs des Großen neu gegründet und ging 1778 in den Besitz des Königs über, der neben dem Hochofen und einem Zainhammer noch eine Hütte für Schwarz- und Feinbleche anlegen ließ. Im Jahre 1786 gelangte das Werk wieder in Privathände und wurde 1872 nach mehrfachem Besitzwechsel von einer Aktiengesellschaft übernommen, welche zunächst ein Puddel- und Schweißeisenwerk und später nach Einstellung desselben ein Martin- und Blechwalzwerk erbaute. Gegenwärtig besteht das Werk aus folgenden Hauptanlagen: 1. Flußeisen- (Martin-) und Walzwerk, 2. Maschinenfabrik und Eisengießerei mit einer Abteilung für emaillierte Gußwaren, 3. Blechwarenfabrik mit Schmelzwerk (Emaillierwerk). Die Anlagen liegen unmittelbar nebeneinander, haben jedoch vollständig getrennte Fabrikationen und umfassen eine Fläche von rund 63 Morgen. Das Martinwerk besitzt zwei basische Öfen, die anfänglich für Einsätze von 25- bis 30000 kg bestimmt waren, aber allmählich vergrößert wurden und gegen Ende des Jahres 1903 eine Einsatzfähigkeit von 55000 kg für einen Satz erhalten haben. Die Produktion eines Ofens beträgt in 24 Stunden 200000 kg oder im Jahr 60000 t. Unter Berücksichtigung der an den Öfen von Zeit zu Zeit notwendig werdenden Reparaturen ist die größte Produktionsfähigkeit der Martinanlage im Jahr indessen nur 90000 t. Die Rohmaterialien für den Siemens-Martin-Prozeß sind Roheisen und Alteisen. Ersteres, von dem nur 20 bis 22 % gebraucht werden, muß von Westfalen, als der nächsten Bezugsquelle, bezogen werden; dagegen ist der Schrott, von dem etwa 50 % des Bedarfs aus eigenen Betrieben entfallen, in genügender Menge aus Mitteldeutschland zu erhalten. Die Erzeugnisse des Martinwerks sind Flußeisen-Blöcke in weicher, für Stanz- und andere Qualitätsbleche wie auch für Dynamobleche geeigneter Beschaffenheit. Die Zerreißprobe dieses Materials muß folgende Resultate zeigen: 35 bis 38 % Bruchfestigkeit, 30 bis 35 % Dehnung und etwa 60 % Kontraktion. Die chemische Zusammensetzung muß sein: 0,05 bis 0,08 % Kohlenstoff, unter 0,03 % Phosphor, 0,25 bis 0,35 % Mangan und höchstens Spuren von Silizium.

Die Vergaseranlage des Martinwerks besteht aus fünf freistehenden, runden Zylindern von 2 m lichter Weite und 4,8 m lichter Höhe, die mit Ventilatorunterwind von 80 mm Wasserdruckpressung betrieben werden.

Die Blöcke werden noch glühend auf Wagen nach dem Block- und Platinenwalzwerk geschafft. Hier werden dieselben vor dem Auswalzen in einem 12 m langen Rollofen gleichmäßig erwärmt. Am oberen Ende wird der Ofen mittels eines hydraulischen Hebetisches von 1000 P. S. Tragfähigkeit mit kippbarem

* „Stahl und Eisen" 1903 S. 1196, 1904 Heft 7 S. 392.

Tisch beschickt. An der Feuerbrücke werden die schweißwarmen Blöcke durch Winden aus dem Ofen gezogen und der Walzstraße zugeführt. Das Walzwerk ist ein Triowalzwerk und wird von einer doppelt wirkenden Tandem-Walzenzugmaschine angetrieben. Die Maschine leistet bei 10 Atm. Admissionsspannung und 85 Umdrehungen der Kurbelwelle i. d. Minute 1000 ind. P. S. Die Leistung kann bis 1200 ind. P. S. gesteigert werden. Der Hochdruckzylinder hat einen Durchmesser von 650 mm, der Niederdruckzylinder einen solchen von 1100 mm, der Kolbenhub beträgt 1200 mm. Die Maschine arbeitet mit überhitztem Dampf von 300 bis 330° C. An das Block- und Platinenwalzwerk schließt sich ein Feinblechwalzwerk an, das mit ersterem in einer Halle von 160 m Länge und 40 m Breite untergebracht ist. In dieser Halle sind drei Blechwalzenzugmaschinen mit vier Walzwerken, bestehend aus je einem Vorwalzen- und einem Fertigwalzengerüst, also zusammen 12 Walzwerke vorhanden. Die Walzenzugmaschinen sind liegende Schmidtsche Heißdampfmaschinen, die bei 11 Atm. Admissionsspannung und 95 Umdrehungen der Kurbelwelle i. d. Minute bis zu 850 ind. P. S. leisten. An diese Walzwerkshalle schließt sich eine zweite Feinblechwalzwerkshalle von 100 m Länge und 45 m Breite an. Hier liegen zwei Blechwalzenzugmaschinen mit je vier Walzwerken. Beide Maschinen sind ebenfalls liegende Schmidtsche Heißdampfmaschinen mit einer Leistung bis je 1250 P. S. In den Blechwalzwerken werden nur Feinbleche von 0,2 bis 4,0 mm Dicke, bis zur größten Breite von 1,5 m und bis zur größten Länge von etwa 6,0 m hergestellt. Ein großer Teil der Produktion von über 15 000 000 kg im Jahr wird in den eigenen Abteilungen — der Geschirrfabrik — zu emaillierten, verzinnten und verzinkten Geschirren und sonstigen Blechwaren weiter verarbeitet. Die Produktionsfähigkeit der gesamten Feinblechwalzwerksanlagen ist nach vollendetem Ausbau der Walzwerke im Jahr rund 55 000 000 kg Feinbleche, meist in Stärke unter 1,0 mm.

Verein für Eisenbahnkunde.

In der am 10. Mai 1904 abgehaltenen Versammlung des Vereins für Eisenbahnkunde hat Geheimer Kommerzienrat Dr. ing. Haarmann einen Vortrag über

Neue Beobachtungen, Messungen und Versuche am Eisenbahn-Oberbau

gehalten, in dem er u. a. über Profilmessungen an Eisenbahnschienen berichtet. Für unsere Leser dürfte besonders die Wiedergabe der das Schienenmaterial betreffenden Ausführungen von Interesse sein.

Haarmann weist zunächst auf die von dem Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen bereits im Jahr 1877 ins Leben gerufene Statistik über die Dauer der Schienen hin und hebt alsdann die Schwierigkeiten hervor, die sich dem Versuch entgegenstellen, aus den nach vielen Tausenden zählenden Messungen klare Schlüsse bezüglich der Güte des Materials zu ziehen. Hierhin gehören in erster Linie die Seltenheit des Vorhandenseins von Schienen verschiedener Erzeugungsart aber gleichen Profils in konstruktiv gleichem Oberbau auf einer und der nämlichen Strecke in übereinstimmenden Lage- und Betriebsverhältnissen und von gleicher Dauer; ferner die Verschiedenheit der zur Profilmessung benutzten Apparate, die keineswegs immer das Ergebnis vollständig der persönlichen Auffassung der mit der Messung beauftragten Beamten entrücken u. a. m. Als wirklich zuverlässig und für Schlußfolgerungen brauchbar erachtet der Vortragende vorerst nur diejenigen durch Messung gewonnenen Zahlen, die unter Vergleichung abweichender Konstruktionen und Materialqualitäten auf Grund völlig übereinstimmender Bedingungen ermittelt worden sind. Seine Messungen seien, soweit irgend tunlich, unter diesem Gesichtspunkt erfolgt. Als Beispiel greift er alsdann die Profilbilder heraus, welche im September 1903 bei Rauxel im rheinisch-westfälischen Industriegebiet gewonnen wurden. Die Untersuchung der seit 1898 in Kiesbettung verlegten Eisenquerschwellen-Geleise ist in folgender Weise vorgenommen worden:

Es wurde an je vier einander gegenüberliegenden Schienenmitten einmal zwischen Rauxel und Herne und einmal zwischen Rauxel und Mengede gemessen. Die Meßpunkte sind in der beigefügten Abbildung mit 1, 2, 3, 4 und 5, 6, 7, 8 bezeichnet.

Die Geleisbeanspruchung ist in dem nördlichen und in dem südlichen Geleis nicht die gleiche. Zwar verkehren in beiden Richtungen annähernd gleichviel Personen- und Schnellzüge, von denen die letzteren die Station Rauxel mit großer Geschwindigkeit durchfahren. Dagegen sind die Verhältnisse bezüglich des Güterzugverkehrs sehr verschieden, da die umfangreichen Kohlentransporte sich fast alle in der Richtung Herne—Rauxel—Mengede (nach Osten) abwickeln, während umgekehrt in dem Geleis Mengede—Rauxel—Herne (nach Westen) meistens leere Güterwagen laufen. Das

südliche Geleis ist also erheblich schwerer belastet als das nördliche. Ferner liefern große Kohlenzechen bei Rauxel einen bemerkenswerten Zuwachs zu dem in östlicher Richtung sich vollziehenden Güterzugverkehr, so daß für Herne—Rauxel eine etwas schwächere Geleisbeanspruchung in Betracht kommt als für Rauxel—Mengede, und für Mengede—Rauxel eine stärkere als für Rauxel—Herne.

Diese Verhältnisse treten auch in der Abnutzung der Profile in die Erscheinung. Einen vom Schienenmaterial unabhängigen Vergleich lassen zunächst die an den Punkten 1 bis 6 abgenommenen Profile zu, da sie sämtlich an Wechselsteg-Verblattschienen aus Bessemerstahl genommen sind. Der Jahresverschleiß beträgt im Durchschnitt:

bei 1 und 2 : (24,8 + 21,6) . 0,5 = 23,2 qmm,
„ 3 „ 4 : (29,6 + 29,0) . 0,5 = 29,3 „
„ 5 „ 6 : (13,0 + 12,8) . 0,5 = 12,9 „

Danach erscheint die Beanspruchung des südlichen Geleises im Verhältnis von 29,3 : 12,9 stärker als die des nördlichen Geleises, und die Beanspruchung der östlichen Strecken im Verhältnis von 29,3 : 23,2 stärker als die der westlichen Strecken.

Haarmann sagt nun:

„Wenn also auch in der Strecke Rauxel—Herne des nördlichen Geleises gleiche Bessemerstahlschienen lägen, so würde der Wahrscheinlichkeit nach dort ein Jahresverschleiß von 23,2 . 12,9 : 29,3 = 10,2 qmm eingetreten sein. Daß der tatsächlich in dieser Strecke festgestellte Jahresverschleiß von

bei 7 und 8 : (28,6 + 27,6) . 0,5 = 28,1 qmm

im Verhältnis von 28,1 : 10,2 größer ist, kann im wesentlichen darauf zurückgeführt werden, daß nicht Bessemerstahlschienen, sondern Thomasstahlschienen in der Strecke liegen. Dieser Kausalnexus würde wohl

noch deutlicher hervortreten, wenn gleich nach der Verlegung im Jahre 1898 an den nämlichen Stellen bereits Profilaufnahmen gemacht worden wären, denn von den Sollprofilen im neuen Zustande weichen bekanntlich die wirklichen Kopfprofile zuweilen etwas ab. Bei späterer Wiederholung werden sich schärfere Schlüsse ziehen lassen."

Nachdem der Vortragende hierauf als weitere Belege für die aus diesen Vergleichsmessungen sich ergebende Überlegenheit des Bessemerstahls über den Thomasstahl auch der letzteren Jahre auf einige andere zum großen Teil von Straßenbahngeleisen abgenommene Profilbilder hingewiesen hat, zieht er aus den gewonnenen Ergebnissen einige weitere Schlüsse, welche wir mit einigen wenigen Auslassungen, durch die an der Beweisführung nichts geändert wird, wörtlich wiedergeben:

„Ungeachtet der anerkennenswerten Fortschritte, welche in letzten Jahrzehnt in der Fabrikation von Thomasstahlschienen gemacht worden sind, — bekanntlich eignet sich der basische Thomasprozeß seiner Natur nach mehr für weichere Stahlsorten, von denen eine besondere Widerstandsfähigkeit gegen Reibung, also Verschleißfestigkeit, nicht gefordert wird —, ungeachtet dieser Fortschritte, sage ich, ergeben sämtliche Messungen ein ziemlich übereinstimmendes Bild. Überall zeigt sich, daß die durch den Verschleiß hervorgerufene Abnutzung der Thomasstahlschienen, auch der erst kurze Zeit in Betrieb befindlichen und aus den letzten Jahren stammenden, erheblich größer ist als die der Bessemerstahlschienen gleichen Alters. Dabei sind auch die Ungleichmäßigkeiten, denen man bei Thomasschienen begegnet, größer als bei Bessemerschienen.

Die fast allgemein übereinstimmende Ansicht der Eisenbahnbetriebstechniker geht dahin, daß die Haltbarkeit der Schienen sehr wesentlich nachgelassen habe. Diese begrifflich mit den Fortschritten der Technik eigentlich im Widerspruch stehende Annahme findet meines Erachtens ihre Erklärung in folgendem:

Zuvörderst steht fest, daß der Verkehr gegen früher bedeutend zugenommen hat und daß infolgedessen die Inanspruchnahme der Schienen entsprechend gestiegen ist. Sodann muß beachtet werden, daß man bei uns seit 15 Jahren vorwiegend die verhältnismäßig weichen Thomasschienen verwendet, so daß im Durchschnitt heute ein sehr viel höherer Verschleiß in die Erscheinung tritt. Nun sind freilich auch unter den Thomasschienen Unterschiede zu finden, wie ich das in meiner „Kritik"* nachgewiesen habe bezüglich eines Falles, in welchem der Thomasstahl durch den neuerdings mehrfach erfolgten Zusatz von Ferrosilizium eine größere Verschleißfestigkeit erlangt hatte. — Ganz abgesehen vom Material hat aber auch, so eigentümlich das klingen mag, durch die Einführung stärkerer Profile die Verschleißfestigkeit der Schienen eine Einbuße erlitten. Die leichteren Schienen früherer Zeit, so insbesondere diejenigen der Langschwellen-Systeme, waren zum allergrößten Teile aus Bessemerstahl und erfuhren bei der Walzung in den letzten Kalibern einen sehr starken Druck; sie wurden kälter fertig und erlangten dadurch eine sehr große Dichtigkeit und Widerstandsfähigkeit. Dieselbe Erscheinung zeigt sich bei Straßenbahnschienen. Die in der jetzigen Zeit bei vervollkommneten Walzeinrichtungen sehr warm aus der Walze kommenden dicken Schienen kühlen langsam ab und bleiben auch aus diesem Grunde verhältnismäßig weich. Es dürfte sich deshalb — da man die schweren Schienen nötig hat — empfehlen, diese mit nicht zu hoher Endtemperatur auszuwalzen.

Im übrigen halte ich hüttentechnisch weitere Fortschritte in der Schienenstahl-Fabrikation für sehr wohl möglich. Durch die Verbindung des basischen und des sauren Martinprozesses kann man nämlich einen zähen und harten, dabei dichten Schienenstahl von großer Reinheit erhalten, welcher an Haltbarkeit und Wirtschaftlichkeit alle anderen Stahlsorten, sogar den Bessemerstahl, weit übertrifft."*

* A. Haarmann, Das Eisenbahngeleis, Kritischer Teil. Vergl. „Stahl und Eisen" 1902 S. 973.

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik.

Das Königl. Preußische Staatsministerium hat einen neuen außerordentlich dankenswerten Beweis seines Interesses an dem „Museum" dadurch gegeben, daß es für alle Museumsobjekte Frachtfreiheit im Bereiche der Königl. Preußischen Eisenbahndirektionen gewährt hat, so daß sich das Museum nunmehr des Vorteils der Frachtfreiheit auf allen preußischen, bayrischen und badischen Eisenbahnen erfreut.

* Wie in dem 13. Ergänzungsband des „Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens" mitgeteilt wird, sind vom „Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen" Fragebogen ausgesandt worden, welche u. a. über folgende Fragen Auskunft erbaten:

1. Welche Anforderungen werden seitens der Bahnverwaltungen derzeit hinsichtlich der Stoffbeschaffenheit und Herstellungsart der Schienen gestellt?

2. Welche Erfahrungen liegen vor über das Verhalten der Schienen aus den verschiedenen Stahlgattungen (Bessemer-, Martin- und Thomasstahl)?

3. Welche dieser Stahlgattungen hat sich im Betriebe bezüglich der Erhaltung, Dauer und Bruchsicherheit der Schienen als die geeignetste erwiesen?

4. An welchen Querschnittsteilen pflegen die den Vollbrüchen der Schienen gewöhnlich vorausgehenden Anbrüche des Materials zumeist vorzukommen?

5. Sind Anbrüche bei gewissen Materialgattungen (Eisenschienen, Bessemer-, Thomas-, Martinstahlschienen) häufiger beobachtet worden?

Diese Fragen sind von 40 Verwaltungen beantwortet worden und sei aus dem Ergebnis dieser Beantwortungen folgendes hervorgehoben:

Bezüglich der Stahlgattungen, welche gegenwärtig für Schienen verwendet werden, melden 25 Verwaltungen, daß sie bezüglich der Stoffbeschaffenheit der Schienen keine bestimmten Vorschriften machen, sondern nur reinen gleichmäßigen Flußstahl verlangen, dessen Herstellungsart jedoch dem liefernden Hüttenwerke überlassen bleibt; sechs Verwaltungen verwenden gegenwärtig nur Bessemerstahl, vier Verwaltungen nur Thomasstahl, während zwei Verwaltungen nur basischen Martinstahl verwenden, wobei die eine der beiden Verwaltungen außerdem fordert, daß das Schienenmaterial mit Silizium gedichtet ist, einen Mangangehalt von 0,7 bis 1,5 % besitzt und an Silizium und Phosphor nicht mehr als je 0,1 % enthält, während der Kohlenstoffgehalt des Stahls der bedungenen Festigkeit von mindestens 65 kg/qmm entsprechend zu bemessen ist.

Mit Bezug auf Abnutzung verhielten sich nach den bisherigen Erfahrungen der meisten Verwaltungen die Bessemerstahlschienen günstiger als Schienen aus Martin- und Thomasstahl; doch kommen auch harte Martin- und Thomasstahlschienen den Bessemerstahlschienen mindestens gleich. Hinsichtlich der Bruchsicherheit zeigte der Martinstahl das günstigste, der Bessemerstahl das ungünstigste Verhalten. Die den Vollbrüchen der Stahlschienen gewöhnlich vorangehenden Anbrüche pflegen in den meisten Fällen vom Fuße oder von den Schraubenlöchern auszugehen; es kommen aber auch häufig Anbrüche vor, welche vom Schienenkopfe ausgehen. Bei Schienen aus Bessemerstahl sind Anbrüche häufiger als bei solchen aus Thomas- oder Martinstahl beobachtet worden.

Digitized by Google

American Society for Testing Materials.

Die siebente Jahresversammlung fand am 16. bis 18. Juni d. J. in Atlantic City unter dem Vorsitz von Dr. Ch. B. Dudley statt. Nach dem Geschäftsbericht ist die Mitgliederzahl im Laufe des vergangenen Jahres von 349 auf 485 gestiegen und beträgt jetzt 500. Die Zahl der technischen Kommissionen ist bis auf 11 vermehrt worden. Neu hinzugekommen sind die Kommissionen für Wegebaumaterial, Eisenbeton, Korrosion der Metalle und Normalproben für Kessel. Nach Verlesung des Geschäftsberichts wurde der Bericht der Kommission für

Schutzüberzüge für Eisen und Stahl

zur Kenntnis der Versammlung gebracht. Die Kommission hatte von der Stellung von Anträgen abgesehen und sich damit begnügt, die verschiedenen Ansichten der Mitglieder in einer Broschüre zu vereinigen, zu der der Vorsitzende der Kommission S. S. Voorhus einige Erläuterungen gab. Er wies darauf hin, daß man von einem guten Schutzüberzug in erster Linie Undurchdringlichkeit gegen Feuchtigkeit verlangen müsse und es daher von der größten Wichtigkeit sei, eine diesbezügliche zuverlässige Prüfungsmethode ausfindig zu machen. Dr. Dudley wies, um die wirtschaftliche Wichtigkeit dieser Frage zu erläutern, auf die Tatsache hin, daß die Pennsylvania Railroad Company in Stahlwagen allein ein Kapital von 35 000 000 $ angelegt habe, welches tatsächlich durch den Rost allmählich aufgezehrt werde.

An den Kommissionsbericht anschließend führte Dr. A. H. Sabin aus, daß die Eisenbahngesellschaften sich im allgemeinen zufrieden geben, wenn der Anstrich einer Eisenbahnbrücke sich nach drei Jahren noch in gutem Zustand befindet. Dies sei viel zu wenig; wenn der Anstrich in der richtigen Weise hergestellt sei, müsse er nach zehn Jahren noch gut erhalten sein. Es würde oft behauptet, daß dem Anstrich eine gründliche Reinigung vorhergehen müsse, demgegenüber müsse man aber bedenken, daß sich die Entfernung der Oxyde nur durch Beizen oder die Anwendung des Sandstrahls erreichen lasse, beides Methoden, die teuer und zuweilen nicht anwendbar seien. In beiden Fällen müsse man ferner die Farbe sehr schnell auftragen, da sowohl gebeiztes als auch durch Sandstrahl gereinigtes Eisen an feuchter Luft sehr schnell zu rosten beginnt.

Dr. Dudley berichtete hierauf über stattgehabte Prüfungen von Farbenanstrichen, bei denen man sich der folgenden Prüfungsmethode bediente. Man mischte Dextrin mit Wasser, strich die Mischung auf Glas, erhitzte dasselbe zur Vertreibung der Feuchtigkeit, brachte hierauf den zu prüfenden Farbenanstrich auf und tauchte das Glas nach dem Trocknen des Anstriches in Wasser. Die Versuche ergaben, daß die gesamten Anstriche durchlässig waren, da in jedem Falle die Dextrinschicht aufgelöst wurde. Dudley ist der Meinung, daß bei dem Auftragen der Farben Luftblasen entstehen, durch welche hindurch die Feuchtigkeit ihren Weg zu dem Eisen findet. Er glaubt auch nicht, daß eine vorgängige Sandstrahlreinigung der Eisenteile die Dauer des Anstriches erhöht. Dagegen scheinen gute Ergebnisse bei dem Anstrich eines Schuppens in Jersey City dadurch erzielt worden zu sein, daß man, bevor die erste Farbschicht trocken war, eine Schicht von Ölpapier auflegte und hierauf den zweiten Anstrich folgen ließ. Durch das Ölpapier wurde ein vollständiger Schutz gegen Feuchtigkeit erzielt. Diese Methode ist indessen nur für feststehende Konstruktionen verwendbar und eignet sich nicht für bewegliche Objekte wie Eisenbahnwagen.

Die „Presidential Address" beschäftigte sich mit dem

Einfluß der Lieferungsvorschriften auf Handelserzeugnisse.

In derselben wurde ausgeführt, daß der Einfluß des Verbrauchers auf die Herstellung von Industrieerzeugnissen meistens sehr unterschätzt werde und manche Erfinder dadurch zu Mißerfolgen kämen, daß sie nicht verständen, die Bedürfnisse des Verbrauchers richtig abzuschätzen. Wirtschaftliche Erfolge könnten nur erzielt werden, wenn Erzeuger und Verbraucher Hand in Hand arbeiteten und jeder von ihnen die Rechte des andern achte. Der Redner zeigte hierauf an zahlreichen Beispielen, wie sich die Lieferungsvorschriften für Eisen und Stahl in den letzten 25 Jahren geändert haben. Er erwähnte u. a., daß man früher für Kessel- und Feuerbüchsenstahl 0,18 bis 1 %, für Achsen- und Kurbelzapfenstahl 0,45 bis 1 % und für Federstahl 1 % Kohlenstoff und außerdem eventuell eine untere Grenze für Festigkeit und Dehnung vorgeschrieben habe, während man jetzt bedeutend engere Grenzen ziehe und für weiche Stähle wie Feuerbüchsenstahl einen Gehalt von 0,15 bis 0,25 %, für mittelharten Stahl wie Achsenstahl einen solchen von 0,35 bis 0,50 % und für Federstahl 0,9 bis 1,10 % fordert. Ferner hätte man früher für die Fabrikation von Federn nur Tiegelstahl zugelassen, während jetzt der bei weitem größere Teil derselben aus Martinstahl hergestellt würde.

Nach der Rede des Präsidenten ergriff W. Metcalf aus Pittsburg das Wort zu einem Vortrage über

Stahllegierungen,

worunter er solche Stähle versteht, die außer Eisen und Kohlenstoff noch andere Metalle in beträchtlichen Mengen enthalten. Hierhin gehört zunächst der Nickelstahl, aus dem bekanntlich in erster Linie Panzerplatten und Geschützteile hergestellt werden. Auch zu Eisenbahnschienen hat man versuchsweise Nickelstahl verwendet, um festzustellen, ob die längere Dauer der Nickelschiene die höheren Gestehungskosten gegenüber der gewöhnlichen Bessemer- oder Martinschiene rechtfertigt. Die Eigenschaften des Hadfieldschen Manganstahls sind bekannt. Der erste sogen. selbsthärtende Stahl, welcher bekanntlich unter dem Namen Mushetstahl in den Handel gebracht wurde, enthielt ungefähr 2 bis 3 % Mangan, 4 bis 6 % Wolfram und einen hohen Gehalt an Kohlenstoff; er verdankt seine selbsthärtenden Eigenschaften seinem Mangangehalt. Dies ist auch durch Untersuchungen von Langley bewiesen worden, welcher fand, daß ein kohlenstoffreicher Stahl mit 4 % Wolfram und geringen Mengen Mangan keine Selbsthärtung zeigt, dagegen in ausgezeichnetem Maße selbsthärtend wird, wenn man ihn mit manganhaltigen Zuschlägen umschmilzt, so daß er nach dem Schmelzen etwa 3 % Mangan enthält. Langley zeigte auch, daß es das Element Wolfram ist, welches dem Stahl die Eigenschaft verleiht, bei einer verhältnismäßig hohen Temperatur hart zu bleiben und damit Schnittgeschwindigkeiten zu ermöglichen, wie man sie früher selbst mit dem besten Kohlenstoffstahl nicht erreichen konnte. Dieser Stahl wurde in seinen Leistungen indessen bald von den neueren Schnelldrehstählen überholt. Bei letzteren, welche man als selbsthärtend nicht mehr bezeichnen kann, ist der Mangangehalt von 3 bis 4 % auf 0,3 % und weniger herabgesetzt, während man den Wolframgehalt auf 10 bis 20 % erhöht hat; der Kohlenstoffgehalt beträgt in der Regel weniger als 1 %. Einige der besten amerikanischen Marken zeigen folgende Zusammensetzung:

Wolfram	9,99	18,48
Chrom	2,83	2,90
Kohlenstoff . . .	0,60	0,79

Phosphor	0,010	nicht bestimmt
Schwefel	0,010	„
Silizium	Spuren	„
Mangan	„	0,33

Ein anderer Stahl enthielt

Molybdän	9,65
Kohlenstoff	0,66
Phosphor	0,016
Silizium	0,046
Mangan	0,22

Über die beste Härtungsmethode ist man sich vielleicht noch nicht ganz klar; für sehr hohe Schnittgeschwindigkeiten scheint es erforderlich zu sein, die Spitze des Werkzeugstahls ziemlich zum Schmelzen zu bringen, dieselbe darauf in einem starken Luftstrom zu härten und ihr schließlich durch Schleifen die richtige Form zu geben.

Unter den übrigen Vorträgen seien hier noch diejenigen von J. P. Snow und von W. R. Webster erwähnt, welche sich beide mit der

Sprödigkeit von Stahl

beschäftigen. Snow schlägt für die Prüfung von Konstruktionsstahl Biegeproben mit den eingekerbten Abfallenden der Walzstücke vor. Zu diesem Zweck soll von dem Ende des fertiggewalzten Stückes eine etwa 12 Zoll lange Probe mit der Schere abgeschnitten und die letztere etwa 3 Zoll von einem Ende rechtwinklig zur Walzrichtung eingekerbt werden. Die Probe wird alsdann eingespannt und durch Maschinenkraft gebogen. Webster wies darauf hin, daß man sich in bezug auf die Güte des abgenommenen Stahlmaterials häufig in einer falschen Sicherheit wiege. Beispielsweise würden vielfach Kesselbleche ohne Kaltbiegeprobe lediglich auf Grund der Zerreißprobe abgenommen und Hunderte von Kesseln würden jährlich aus einem derartigen mangelhaft geprüften Material hergestellt. Es sei daher nicht zu verwundern, daß ab und zu Bleche abgenommen würden, die wegen ihrer Sprödigkeit in der Kesselschmiede, oder wenn der Fehler nicht entdeckt wird, im Betrieb den Dienst versagen. Durch die Kaltbiegeprobe könne man aber in den meisten Fällen eine etwa vorhandene Sprödigkeit des Materials nachweisen, einen Mangel, der besonders an dicken Blechen aufträte. Manche Leute seien der Ansicht, daß die Qualität des Stahls durch starkes Erhitzen, ähnlich wie beim Ausglühen, stets verbessert werde, und derselbe um so besser ausfalle, je höher die Walz- oder Schmiedetemperatur sei. Eine zu starke Erhitzung habe aber die entgegengesetzte Wirkung, sie mache den Stahl spröde. Die in dieser Hinsicht angestellten Laboratoriumsversuche sind, wie Webster hervorhebt, durch die Erfahrungen der Praxis bestätigt, da ein zu heiß gewalzter oder geschmiedeter Stahl ein grobes Korn aufweist und die gewöhnliche Kaltbiege- oder Schlagprobe nicht besteht. Die Forderung einer Garantie dafür, daß der Stahl in der richtigen Temperatur fertiggemacht ist, muß daher als berechtigt angesehen werden. Der amerikanische Verband für die Materialprüfungen der Technik verlangt daher, daß der Stahl beim Verlassen der Walzen einer Kaltbiegeprobe unterworfen wird. Noch schärfer ist diese Forderung von der American Railway Engineering and Maintenance of Way Association ausgesprochen worden, welche folgende Vorschrift aufgestellt hat: Material für Augenstäbe und dergleichen von 1 Zoll Stärke und darüber soll nach dem Verlassen der Walzen in der Weise geprüft werden, daß man die, die volle Stärke des Walzstückes aufweisende Probe um einen Bolzen biegt, dessen Durchmesser gleich der doppelten Stärke des Probestabes ist. Die Biegung soll 180° betragen und es darf dabei kein Riß an der Außenseite der Biegung entstehen. Diese Vorschrift ist allgemein in Kraft getreten und hat zur Folge gehabt, daß die Stäbe bei einer niedrigeren Temperatur fertiggewalzt werden und die Ergebnisse jetzt besser als früher ausfallen. Bei schwerem Material wird in allen Lieferungsvorschriften berücksichtigt, daß dasselbe bei einer höheren Temperatur als das leichtere Material fertiggemacht werden muß. Im allgemeinen empfiehlt der Vortragende für schweres Material wie Schmiede- und Gußstücke eine umfassendere Anwendung des Ausglühens. In der Diskussion der beiden Vorträge wurde von einigen Stahlerzeugern darauf hingewiesen, daß die Einführung weiterer Proben in den Walzwerksbetrieb die Leistungen der Werke beeinträchtigen und bedeutende Kosten verursachen werde. Abgesehen hiervon könne man mit der Anwendung der Biegeprobe einverstanden sein, da die Sprödigkeit des Materials in der Tat manchmal durch die Zerreißprobe nicht genügend nachweisbar sei.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Eisenindustrie Schwedens.

Im Jahre 1903 wurden aus 322 Gruben 3 677 520 t Eisenerz gewonnen, während im Jahre 1902 aus 332 Gruben 2 896 208 t gefördert wurden. Die Förderung des Jahres 1903, welche den höchsten bis jetzt erreichten Betrag darstellt, übertrifft diejenige des Vorjahres um 781 312 t oder 21,2 %. Der Wert des angereicherten Erzes stellte sich auf 16 625 154 Kr. gegen 14 367 267 Kr. im Jahre 1902. Der Wert einer Tonne Erz betrug 4,52 Kr. gegen 4,96 Kr. im Vorjahr, der Preis ist demnach um 8,9 % zurückgegangen.

Roheisen wurde auf 114 Werken in 136 Öfen dargestellt. Dieselben lieferten in zusammen 34 766 Betriebstagen von 24 Stunden 506 825 t im Werte von 34 024 488 Kr. Die Tagesleistung eines Ofens betrug daher 14,58 t. Im Jahre 1902 betrug die mit 136 Öfen in 37 288 Betriebstagen gewonnene Erzeugung 538 113 t; die Roheisenerzeugung ist demnach im Jahre 1903 um 31 288 t oder 5,8 % zurückgegangen.

Schmiedbares Eisen und Stahl wurde in 105 Werken gewonnen. Dieselben besaßen 280 Lancashire- und 14 Franche-Comté-Frischherde, 26 Wallonschmieden, 13 Schrottschmelzherde, 3 Puddelöfen, 24 Birnen, 53 Martinöfen, 8 Tiegelöfen, 1 elektrischen Schmelzofen und 5 Brennstahlöfen. Die Erzeugung von ungeschweißten Luppen und Rohschienen stellte sich auf 192 342 t im Werte von 20 748 316 Kr.; hiervon wurden 176 931 t im Lancashireherd, 13 109 t nach anderen Frischverfahren und 2302 t im Puddelofen hergestellt. Von der Gesamterzeugung an Blöcken im Betrage von 318 212 t (33 363 243 Kr.) entfielen 35 870 t auf das basische und 48 352 t auf das saure Bessemerverfahren, 112 228 t auf das basische und 114 846 t auf das saure Martinverfahren, 1049 t waren im Tiegelofen hergestellt und die Menge der abgeschroteten Blöcke betrug 5867 t. An Zementstahl wurden 685 t im Werte von 153 376 Kr. dargestellt. Die Stabeisenerzeugung stellte sich auf 178 538 t (25 879 451 Kr.), diejenige von Bandeisen, Nägeln und

anderen Feineisensorten auf 74 823 t (11 386 234 Kr.). Ferner wurden erzeugt: 31 805 t Walzdraht (4 652 126 Kr.), 24 959 t Blöcke zur Röhrenerzeugung (4 542 381 Kr.) und 14 027 t Grobblech (2 157 407 Kr.). Die Gesamterzeugung an schmiedbarem Eisen und Stahl bezifferte sich auf 353 029 t im Werte von 53 846 718 Kr.

An Holzkohle wurden auf den schwedischen Eisenwerken im Jahre 1903 43 291 296 hl im Werte von 19 485 911 Kr. verbraucht.

(Nach „Affärsvärlden" vom 22. Juli 1904 und „Bihang till Jernkontorets Annaler" 1904.)

Österreichs Bergwerks- und Hüttenbetrieb im Jahre 1903 bezw. 1902.

An Bergwerkserzeugnissen wurden gewonnen:

	1903 t	1902 t
Steinkohlen	11 498 111	11 045 039
Braunkohlen	22 157 521	22 139 683
Eisenerz	1 715 984	1 744 298
Manganerz	6 179	5 646
Kupfererz	12 688	8 455
Bleierz	22 196	19 054
Zinkerz	29 544	31 926
Zinnerz	57	46
Wolframerz	49	45
Schwefelkies	4 475	3 720

An Hüttenerzeugnissen wurden gewonnen:

Roheisen	970 832	991 826
Kupfer	961	913
Blei	12 162	11 263
Glätte	923	1 022
Zink	8 949	8 308
Zinn	34	50

Ferner wurden gewonnen an

Koks	1 168 263	1 160 846
Steinkohlenbriketts	122 164	104 896
Braunkohlenbriketts	56 969	60 704

(„Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen" Nr. 29, 1904.)

Schwankungen der amerikanischen Roheisenerzeugung.

Wie aus den nachstehenden Angaben hervorgeht, hat der bereits im Monat Mai eingetretene Rückgang der amerikanischen Roheisenerzeugung* im Monat Juni einen bedeutenden Umfang angenommen. Die Monatsleistung der Koks- und Anthrazitöfen stellte sich nämlich im Monat Juni auf 1 312 702 t gegen 1 557 884 t bezw. 1 578 565 in den Monaten Mai und April. Von der Differenz von rund 245 000 t gegenüber dem Monat Mai entfallen etwa 187 000 auf die Stahlgesellschaften, während 58 000 t auf Rechnung der reinen Hochofenwerke zu schreiben sind. Da die Vorräte auf den letzteren Werken gleichzeitig bedeutend angewachsen sind, ist ein weiteres Fallen der Erzeugung wahrscheinlich. Die Vorräte an den Öfen betrugen am

1. Juli	1. Juni	1. Mai	1. April
630 778 t	554 626 t	451 164 t	462 964 t

Die Wochenleistungen der Hochöfen waren am

1. Juli	1. Juni	1. Mai	1. April
276 658 t	341 576 t	373 233 t	342 653 t

Entsprechend dem Rückgang der Roheisenerzeugung ist die Stahlproduktion von 988 095 t im Monat Mai auf 801 443 t im Monat Juni gesunken.

(Nach „Iron Age" vom 14. Juli 1904.)

* „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 13 S. 792.

Eisenindustrie in Bilbao.

Nach einem Bericht des Kaiserl. Konsulats betrug die Eisenerzförderung im Bezirk von Bilbao:

	1902	1903
	Menge in Tonnen	
Rubio	4 182 500	4 267 078
Rostspat	442 237	509 801
Campanil	57 081	81 634
Zusammen	4 681 818	4 858 513.

Hiervon wurden 449 997 t in den Hüttenwerken von Bilbao verarbeitet, während 328 078 t am Schluß des Jahres 1903 in den Depots lagerten. Eine außerordentliche Zunahme haben die Erzwäschereien erfahren. Es hängt dies mit dem Qualitätsrückgange der Erze von Bilbao zusammen. Heutzutage müssen die zweitklassigen Rubios fast durchgängig gewaschen werden, da sie andernfalls nur schwer verkäuflich sind.

Die Ausfuhr von Eisenerz aus Bilbao betrug im Jahr 1903 4 028 730 t gegen 4 196 851 t im Jahr 1902 und 5 412 763 t im Jahr 1899, ist also gegenüber dem Vorjahr um 168 121 t zurückgegangen. Die Ursache dieses Rückgangs dürfte weniger in der Erschöpfung eines Teils der Erzlagerstätten von Somorrostro und Triano liegen, als vielmehr in der Verminderung der Nachfrage nach den Erzen aus Bilbao. Das Nachlassen der Nachfrage ist hervorgerufen teils durch den Mangel an Aufträgen in der deutschen und englischen Eisenindustrie, teils durch den Umstand, daß die Erze von Bilbao in der Qualität merklich zurückgehen und daher allmählich von südspanischen, algerischen, griechischen und südrussischen Erzen verdrängt werden.

Auf die einzelnen Bestimmungsländer verteilt sich die Ausfuhr wie folgt:

nach	1902	1903
	Menge in Tonnen	
Großbritannien	2 996 908	2 649 004
den Niederlanden	672 368	835 295
Deutschland	57 688	24 801
Belgien	224 570	296 480
Frankreich	199 305	214 726
Italien	14	—
den Vereinigten Staaten	45 998	8 924
Zusammen	4 196 851	4 028 730.

Zu den hervorragendsten Hüttenwerken des Bezirks gehören die großen Hüttenwerke am Nervion, die Altos Hornos, die Vizcaya und San Francisco del Desierto. Besonders die beiden erstgenannten, welche seit zwei Jahren unter dem Namen „Altos Hornos de Vizcaya" fusioniert sind, haben einen kräftigen Aufschwung genommen. Ebenso scheint das neue Werk in Dos Caminos „La Basconia" einer gesunden Entwicklung entgegenzugehen. Dasselbe umfaßt ein Siemens-Martin-Stahlwerk, ein Drahtwalzwerk und ein Weißblechwalzwerk.

Eisenindustrie in der Türkei.

Das Projekt betreffend den Bau einer Eisenbahn durch Kleinasien bis zum Persischen Golf hat in Deutschland wieder ein erhöhtes Interesse für die Türkei wachgerufen, nachdem mehrere Jahre eine fast unbegreifliche Gleichgültigkeit geherrscht hatte, welche sich auf die Ansicht stützte, daß mit der Türkei keine Geschäfte zu machen seien. Man darf sich allerdings auch jetzt nicht der Täuschung hingeben, daß die Abwicklung von Geschäften in der Türkei glatt vonstatten ginge; es gehört hierzu im Gegenteil ein außerordentliches Maß von Geduld und Kenntnis der dortigen Verhältnisse und Gebräuche. Daß aber bei Aufwendung der nötigen Vorsicht und Aufmerksamkeit auch in der Türkei vorteilhafte Ab-

Digitized by Google

schlüsse gemacht werden, ist durch vielfache Erfahrungen bewiesen; die folgenden Angaben über die türkische Eisenindustrie dürften daher ein aktuelles Interesse besitzen.

Über die gegenwärtige Produktion von Eisenerzen und Roheisen liegen offizielle Angaben nicht vor.* Auch die aus sonstigen Quellen stammenden Nachrichten beziehen sich zum Teil auf die Zeit vor der Okkupation Bosniens und der Herzegowina durch die österreichische Monarchie und können daher zu einer Beurteilung der gegenwärtigen Verhältnisse nicht herangezogen werden, um so mehr, da gerade in Bosnien (Vares) die seinerzeit für die Türkei bedeutendste Eisengewinnung ihren Sitz hatte. Mit Sicherheit läßt sich jedoch feststellen, daß ein Eisenerzbergbau sowie eine Roheisenerzeugung im modernen Sinne und mit modernen Mitteln im Gebiete des Ottomanischen Reiches nicht bestehen. Wohl aber finden sich an verschiedenen Orten in fast allen Provinzen Eisenerzlagerstätten, von denen auch manche in geringem Umfang und in primitivster Weise betrieben werden. Aus den gewonnenen Erzen wird sodann gleichfalls in primitivster Weise Roheisen erschmolzen. Namentlich die asiatische Türkei ist reich an Eisenerzen, woselbst bereits zu Herodots Zeiten eine lebhafte Eisenindustrie betrieben wurde.** Bedeutende Eisenerzlager finden sich auch im Gebiete des Euphrats sowie östlich und südöstlich vom Bithynischen Olymp unweit Brussa. Die intensivere Ausbeutung der vorhandenen Eisenerzlager wird durch die Bestimmungen der einschlägigen Gesetze und das Bestreben der Regierung, den Übergang von Bergwerksbesitz an Ausländer zu verhindern, vielfach erschwert. Der Verhüttung gewonnener Erze an Ort und Stelle stellt sich der Mangel an geeigneten Brennstoffen vielfach hindernd entgegen; denn mineralische Kohlen werden nur an wenigen Orten in nennenswertem Umfang gewonnen, obwohl es zahlreiche Fundstellen gibt. Die bedeutendsten Kohlenlager befinden sich bei Mandjilik in der Provinz Brussa, bei Erzerum und in Heraklea.

Eine eigentliche Eisenindustrie besteht aus den genannten Gründen in der Türkei nicht, außer dem Arsenal der Kriegsmarine und der staatlichen Gewehrfabrik und Geschützgießerei. Die im Inlande vorgenommene Verarbeitung des eingeführten Eisens erstreckt sich vielmehr ausschließlich auf die Herstellung von einfachen Waren des täglichen Bedarfs, wie Hufeisen, Hufnägel, Reifeneisen, einfache Ackergeräte und dergl., wie sie in den Kleinbetrieben der dort sehr zahlreichen Schmiede erzeugt werden.

* „Berichte über Handel und Industrie" 6. Band Seite 767.

** Eine ganz in der Nähe des Marmarameeres gelegene Lagerstätte soll nach einem uns zugegangenen Bericht Proben mit 48 % Eisen geliefert haben.

Kohlen- und Koksgewinnung in Britisch Columbien.

Nach amtlichen amerikanischen Berichten betrug die Kohlenförderung im Jahre 1903 1 186 885 t im Werte von 3 504 582 ℳ gegen 1 419 752 t im Werte von 4 192 182 ℳ im Jahre 1902. An Koks wurden in den entsprechenden Zeiträumen bezw. 168 192 t im Werte von 827 715 ℳ und 130 063 t im Werte von 640 075 ℳ hergestellt. Der Kohlenbergbau der Provinz wurde im vorigen Jahre durch ausgedehnte Streiks eingeschränkt, die sowohl auf der Insel Vancouver als im festländischen Kohlenrevier ausbrachen; trotzdem zeigt aber die Kohlengewinnung nur einen unerheblichen Rückgang. Von der gesamten Koksproduktion entfielen auf die Insel Vancouver 16 031 t, die auf der Insel selbst verbraucht wurden.

Gewinnung von Erzen und Hüttenerzeugnissen in Griechenland.

Nach einer von dem Kaiserlichen Generalkonsulat in Athen übermittelten Zusammenstellung wurden gewonnen: 360 310 t Eisenerz, 152 520 t Manganeisenerz, 9340 t Manganerz, 8478 t Chromeisenstein, 16 024 t Galmei, 676 t Bleiglanz, 13 270 t silberhaltiges Werkblei, 2474 t Bleirauch und 1780 t Bleistein und Bleispeise.

Die elektrischen Bahnen Deutschlands im Jahre 1903.

Die „Elektrotechnische Zeitschrift" veröffentlicht unter dem 21. Juli 1904 eine Statistik der elektrischen Bahnen Deutschlands im Jahre 1903, der wir die folgenden Angaben entnehmen:

Die Zunahme der Streckenlänge beträgt etwa 300 km, dazu kommen schätzungsweise noch etwa 100 km für die im Bau befindlichen Bahnen, so daß sich gegenwärtig die Gesamtstreckenlänge auf rund 3800 km stellen wird. Die Gesamtleistung der elektrischen Maschinen ist wesentlich gestiegen und zwar um über 11 %. Sie betrug am 1. Oktober 1903 133 000 KW. Mit Hinzurechnung der im Bau befindlichen Bahnen wird annähernd die Gesamtleistung auf über 140 000 KW. anzunehmen sein. Auch die Leistung der für den Bahnbetrieb, sei es als Pufferbatterie oder zur Unterstützung der Maschinen verwendeten Akkumulatoren, ist erheblich gewachsen; sie beträgt jetzt über 38 000 KW. Die Vermehrung des rollenden Materials hat hingegen nicht in demselben Verhältnis wie im Vorjahr stattgefunden. Die Anzahl der Motorwagen beträgt jetzt rund 8700 gegen rund 8300 im Vorjahr, die der Anhängewagen rund 6200 gegen 6000 im Vorjahr.

Die historische Entwicklung der elektrischen Bahnbetriebe seit dem Jahre 1896 wird durch folgende Tabelle veranschaulicht:

	1. August 1896	1. September 1897	1. September 1898	1. September 1899	1. September 1900	1. Oktober 1901	1. Oktober 1902	1. Oktober 1903	Zunahme gegen 1902 in %
Hauptzentren für elektrische Bahnen, Zahl	42	56	68	88	99	113	125	134	7,2
Streckenlänge, km	582	957	1 429	2 048	2 868	3 099	3 388	3 692	9,0
Geleislänge, km	854	1 355	1 939	2 812	4 254	4 548	5 151	5 500	6,8
Motorwagen, Stück . . .	1 571	2 255	3 190	4 504	5 994	7 290	8 365	8 702	4,0
Anhängewagen, Stück . .	989	1 601	2 128	3 138	3 962	4 967	5 954	6 190	3,9
Leistung der elektrischen Maschinen, KW. . . .	18 560	24 920	33 333	52 509	75 608	108 021	120 776	133 151	11,4
Leistung der für Bahnbetrieb verwendeten Akkumulatoren, KW. . . .	—	—	5 118	13 532	16 890	25 531	30 052	38 736	28,6

Außer den in der genannten Statistik aufgeführten eigentlichen Straßenbahnen, d. h. mit auf Schienen laufenden Wagen, hat in jüngster Zeit noch eine andere Art der elektrischen Traktion bemerkenswerte Erfolge zu verzeichnen, nämlich die sogenannten „Geleislosen Bahnen", die in Preußen amtlich als „Kraftwagen mit Oberleitung" bezeichnet werden und nicht den Beschränkungen wie die Kleinbahnen unterliegen. Obwohl diese Bahnen in bezug auf Stromverbrauch nicht mit den Geleisbahnen in Wettbewerb treten können (etwa 125 Wattstunden für das Tonnenkilometer gegen 50 Wattstunden bei den Geleisbahnen), so bieten sie doch mancherlei Vorteile und werden überall da zu empfehlen sein, wo bei geringen Stromkosten eine kostspielige Schienenanlage infolge einer geringen Verkehrsdichte sich nicht mehr verzinsen würde.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß in diesem Jahre die elektrischen Bahnen ihr 25jähriges Jubiläum feiern. Im Jahre 1879 wurde auf der Berliner Gewerbeausstellung von Siemens & Halske die erste elektrische Bahn und die erste brauchbare elektrische Lokomotive in einer 300 m langen Rundbahn in Betrieb gesetzt.

Neues Martinstahlwerk.

Die Rasselsteiner Eisenwerks-Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Rasselstein bei Neuwied, hat den Neubau eines Martinstahlwerks, bestehend aus vorläufig zwei basischen Öfen von je 15 t Fassung mit Zubehör, beschlossen. Mit der Ausführung der Anlage wurde die Firma Poetter & Co. Aktiengesellschaft in Dortmund betraut.

Grundsätze beim Entwerfen von Aufbereitungsmaschinen.

Über die von der Maschinenbauanstalt Humboldt beim Entwerfen von Erzaufbereitungen beobachteten Grundsätze findet sich in dem Katalog der genannten Firma eine wertvolle kleine Abhandlung, die das Interesse weiter Kreise erregen dürfte, und deren Inhalt wir im folgenden auszugsweise wiedergeben.

Die Aufbereitungsanlagen werden auf Grund der in der Versuchsstation durchgeführten, weitgehenden Aufbereitungsversuche, in Einzelfällen wohl auf Grund der Betriebsergebnisse vorhandener Werke oder nach den von Interessenten gegebenen Informationen entworfen.

Bei Erzen und Mineralien, welche teilweise rein auftreten und anderseits mehr oder weniger taubes Gestein enthalten, legt die Firma besonderen Wert auf Klaubearbeit, vermeidet jedoch jeglichen Handtransport. Eine bessere und billigere Methode wie die Ausklaubung der gröberen reinen Erzstücke gibt es nicht; die hierfür aufgewendeten Kosten werden durch den Fortfall sonst unvermeidbarer Verluste bei der Aufbereitung reichlich gedeckt. Geradezu notwendig wird eine weitgehende Anwendung der Klaubearbeit, wenn es sich um die Trennung spezifisch gleich schwerer Erze oder Mineralien handelt; besonders wenn hierfür weder die elektromagnetische noch die elektrostatische Aufbereitung anwendbar ist. Naturgemäß wird aber stets die Höhe der Arbeitslöhne und der Wert der zu gewinnenden Erze oder Mineralien die rationelle Grenze für die Ausdehnung der Klaubearbeit bestimmen. Sofortige Feinzerkleinerung wird in allen Fällen vermieden, in denen reines Erz und taubes Gestein in gröberen Korngrößen durch Setzarbeit oder dergleichen gewonnen werden kann; man bevorzugt die allmähliche Zerkleinerung verwachsener Materialien, aus denen sich bei jedem neuen Zerkleinerungsgange Fertigprodukte erzielen lassen. Anderseits ist die direkte Zerkleinerung auf die erforderliche Feinheit — unter möglichster Vermeidung von Feinschlammbildung — bei allen Erzen und Materialien unbedingt erforderlich, wenn dieselben derart verwachsen sind, daß sich in den gröberen Kornklassen weder Fertigprodukte noch unhaltige Abgänge erzielen lassen. Für die Wahl der rationellsten Aufbereitungsmethode ist die Beschaffenheit und Eigenart des zu verarbeitenden Rohmaterials maßgebend. Aber auch die mehr oder weniger lettige Beschaffenheit des Haufwerks muß Berücksichtigung finden, da dieselbe oft wesentliche Schwierigkeiten bietet und vielfach besondere Einrichtungen erfordert.

Die besten Ergebnisse in bezug auf Anreicherung sowohl bei der naßmechanischen Aufbereitung als auch bei der elektromagnetischen und elektrostatischen Trennung werden stets erzielt bei einer guten Klassierung des Gutes (bis zum Schlamme), besonders dann, wenn das Haufwerk sehr verwachsen ist und es sich um die gleichzeitige Gewinnung zweier Erzsorten handelt. Eine vorhergegangene Klassierung der Erze erleichtert und vereinfacht außerordentlich die Separation und ist, wie häufig nachgewiesen, auf die Höhe der Anreicherung und Erzausbeute von großem Einfluß. Prinzipiell gleichgültig ist es, ob zum Klassieren Trommel- oder Plansiebe angewendet werden, wenn man auch geneigt ist, den einfachen, ruhig laufenden Trommelsieben den Vorzug zu geben, die bei richtiger Anordnung und genügenden Größenverhältnissen hinreichend scharf klassieren und auch aus anderen praktischen Gründen meistens allein in Frage kommen.

Besonders großen Wert legt die Firma auf einen rein automatischen Arbeitsgang, und ist dies Prinzip auch für die Weiterverarbeitung der im Betriebe entfallenden Zwischenprodukte maßgebend, welche ohne irgendwelchen Handtransport auf die einfachste Weise ganz aufgearbeitet werden; es sind demnach nur die fertigen Produkte fortzuschaffen. Aber auch bei der Abfuhr der fertigen Produkte ist durch praktische Einrichtungen dafür zu sorgen, daß möglichst wenig Arbeitskräfte erforderlich werden. Mit einem Wort, alle Handarbeit und alle Handtransporte sind zu vermeiden, soweit dies irgend angängig ist und sofern nicht aus irgendwelchen Gründen etwa andere Vorschriften seitens der Abnehmer vorliegen, z. B. wegen Einschränkung der maschinellen Anlagekosten usw. Eine wesentliche Rolle spielt die regelmäßige Beschickung aller Apparate, für welchen Zweck besonders konstruierte Apparate vorhanden sind.

Als Bauterrain sind Bergabhänge zu bevorzugen, weil diese die Aufstellung der Zerkleinerungsmaschinen und sonstiger schwer arbeitenden Apparate und großer Lasten, welche die Stabilität der Gebäude gefährden, auf den Felsfundamenten gestatten. Um die im Aufbereitungsbetriebe sich ergebenden Berge für einen möglichst großen Zeitraum bequem abstürzen zu können und den Schlammwassern der Anlage freien Abfluß zu sichern, empfiehlt es sich, die Anlagen in einer bestimmten Höhe anzulegen. Wenn die Verwendung von Rücklaufwasser notwendig ist, lassen sich (auch an Bergabhängen) auf einfache Weise Kläranlagen anbringen und ist dann nur eine geringe Menge Zusatzwasser — 5 bis 10 % — erforderlich, das, wenn auf der Höhe nicht vorhanden, aus dem Tale zu entnehmen ist. Naturgemäß ist die Wahl eines Bauplatzes von so vielen Umständen abhängig, daß die oben aufgeführten Gesichtspunkte lediglich eine allgemeine und prinzipielle Bedeutung besitzen. Dieselben sind aufgestellt, um zu zeigen, auf welche Art alle Vorteile ausgenutzt und die laufenden Betriebskosten — durch zweckentsprechende Anlage einer Aufbereitung von vornherein auf ein Mindestmaß beschränkt werden können.

Erdöl in Preußen.

Dem seinerzeit dem Preußischen Herrenhaus zugegangenen Entwurf eines Gesetzes betreffend die Ausdehnung einiger Bestimmungen des Allgemeinen Berg-

Digitized by Google

gesetzes vom 24. Juni 1865 auf die Aufsuchung und Gewinnung von Erdöl, lag zur Begründung ein Bericht über das Vorkommen von Erdöl an verschiedenen Orten des Preußischen Staates bei, der, als auf amtlichem Material beruhend, auch für weitere Kreise Interesse haben dürfte. Wie in demselben ausgeführt wird, kennt man zwar schon seit langer Zeit verschiedene Erdölvorkommen in Preußen; von größerer Bedeutung ist indessen nur das Vorkommen bei Oelheim, nördlich von Peine in der Provinz Hannover, das in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts Anlaß zu einer schnell aufblühenden, aber bald wieder sinkenden und gegenwärtig nur unbedeutenden Industrie gegeben hat.

Seit Ende der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts sind indessen in der Gegend zwischen Celle und Schwarmstedt, Provinz Hannover, namentlich bei Wietze und Steinförde, Arbeiten zur Gewinnung von Erdöl betrieben und mit stetig fortschreitendem Erfolge weitergeführt worden. Es sind dort allmählich mehrere Hundert Bohrlöcher niedergebracht worden, und zurzeit sind 17 Gesellschaften mit der Aufsuchung und Gewinnung von Erdöl beschäftigt. Die dortige Erdöl-Produktion hat in den letzten Jahren diejenige des Elsaß, welche noch im Jahre 1898 90 % der gesamten Erdöl-Produktion Deutschlands ausmachte, nicht unerheblich überflügelt. Folgende Tabelle veranschaulicht die Entwicklung der Jahre 1892 bis 1902:

Jahr	Erdöl-Produktion d. Deutschen Reiches Menge in t	Erdöl-Förderung in der Provinz Hannover		
		a) Oelheim Menge in t	b) Wietze Menge in t	c) insgesamt Menge in t
1892	14 527	758	826	1 584
1893	13 974	464	897	1 365
1894	13 232	509	1 088	1 600
1895	10 751	723	886	1 612
1896	20 395	701	809	1 512
1897	23 030	1 054	1 546	2 600
1898	25 989	805	1 740	2 545
1899	27 027	869	2 536	3 405
1900	50 357	689	27 042	27 731
1901	44 095	832	23 266	24 098
1902	49 275	723*	28 797*	29 520*

In dem Jahre 1903, für das die genauen Zahlen noch nicht vorliegen, beziffert sich die Produktion der Werke zu Wietze und Steinförde auf über 400 000 t im Werte von über 3 Millionen ℳ; diejenige für Oelheim auf ungefähr 800 t im Werte von rund 65 000 ℳ.

* Die Zahlen für Oelheim und Wietze (1902) werden anderweit noch etwas höher angegeben.

Was die Beschaffenheit des zu Wietze gewonnenen Erdöls betrifft, so ist zwischen dem bisher fast ausschließlich geförderten Öle der sogenannten „oberen Ölzone“ und demjenigen der erst in neuester Zeit erbohrten sogenannten „zweiten Ölzone“ zu unterscheiden. Das Erdöl der sogenannten oberen Zone (bei einer Tiefe bis etwa 270 m) ist ein schweres, dickflüssiges, dunkelbraunes Öl von 0,935 bis 0,95 spezifischem Gewicht, das bei betriebsmäßiger Verarbeitung zu hellen Schmierölen folgende Ausbeute an raffinierten Produkten ergab:

0,5 % Benzin, wasserhell, spez. Gewicht 0,725,
6,0 „ Ia. Petroleum, wasserhell, spez. Gew. 0,80,
6,0 „ IIa. Petroleum, gelblicher Stich, spez. Gew. 0,840,
20 „ Spindelöl,
22 „ Maschinenöl I,
22 „ Maschinenöl II.
10 „ Goudron, das sich weiter in 70 % paraffinhaltiges Öl und 30 % Koks zerlegen ließ.

Eine Analyse der aus der sogenannten zweiten Ölzone (bei einer Tiefe von etwas über 300 m) gewonnenen Erdöle ergab bei einem spezifischen Gewicht von 0,8885:

4,6 % Benzin,
32,5 „ Leuchtöle,
60,5 „ Schmieröle mit 3,6 % Paraffingehalt.

Über die technische Verwendbarkeit der Erdöle ist zu bemerken, daß das bisher allein zur Verwendung gelangende „obere Öl“ nach Abtreibung des Benzins und des Petroleums fast ausschließlich als Waggonschmieröl (Eisenbahnöl) gebraucht worden ist; für die leichteren und erheblich leuchtöl-reicheren Öle der „zweiten Zone“ sind die erforderlichen Einrichtungen der Raffinerien, namentlich zur Gewinnung des Benzins und der Leuchtöle sowie zur Verarbeitung der paraffinhaltigen Rückstände auf Paraffin und Gasöle noch nicht fertiggestellt. Man glaubt, daß auch das Öl der „zweiten Ölzone“ technisch gut verwendbar sein wird, wie denn überhaupt gerade die Erschließung dieser „zweiten Ölzone“ die Aussichten des Wietzer Vorkommens erheblich verbessert hat.

Neben den Aufschlüssen bei Wietze und Steinförde ist nun noch an zahlreichen anderen Orten der Provinz Hannover, an benachbarten Orten des Herzogtums Braunschweig sowie an mehreren Stellen der Provinz Schleswig-Holstein Erdöl in größeren oder geringeren Mengen festgestellt worden.

(Nach der Zeitschrift „Die chemische Industrie“ 1904 Heft 4.)

Bücherschau.

Deutsches Normalprofilbuch für Walzeisen zu Bau- und Schiffbauzwecken. Erster Band. Normalprofile für Walzeisen zu Bauzwecken. Im Auftrage und im Namen der von dem Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, Verein deutscher Ingenieure, Verein deutscher Eisenhüttenleute und Verein deutscher Schiffswerften niedergesetzten Kommission zur Aufstellung von Normalprofilen für Walzeisen. Herausgegeben von Dr. Friedrich Heinzerling und Dr. ing. Otto Intze, Königliche Geheime Regierungsräte und Professoren an der Technischen Hochschule zu Aachen. Sechste verbesserte Auflage. Verlag der La Ruelleschen Akzidenzdruckerei und Lith. Anstalt (Inh. Jos. Deterre) in Aachen.

In der auf Einladung und unter dem Vorsitz des Geheimen Regierungsrats Professor Dr. Heinzerling am 16. Mai 1902 in Düsseldorf abgehaltenen Sitzung des Geschäftsausschusses, worin der Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine durch

F. Eiselen, der Verein deutscher Ingenieure durch Baurat Dr. ing. Peters, der Verein deutscher Eisenhüttenleute durch Dr. ing. Schrödter und die Deutsche Schiffbauprofilkommission durch P. Weber, Kaiser und Schleußner vertreten war, wurde beschlossen, das Deutsche Normalprofilbuch für Walzeisen künftig unter dem bisherigen Hauptnamen, aber in zwei Teilen herauszugeben. Der erste jetzt erschienene Teil führt den besonderen Namen: „Erster Band, Normalprofilbuch für Walzeisen zu Bauzwecken", der zweite Teil wird den Namen: „Zweiter Band, Normalprofilbuch für Walzeisen zu Schiffbauzwecken" erhalten. Da die Bearbeitung dieses zweiten Bandes durch die Deutsche Schiffbauprofilkommission noch nicht vollendet ist, so ist zunächst der erste Band erschienen. In den Gewichtstabellen dieses ersten Bandes sind die spezifischen Gewichte dem zurzeit fast allgemein gewalzten Flußeisen entsprechend von 7,8 auf 7,85 umgerechnet, während die übrigen Teile der Tabellen und zugehörigen Tafeln ungeändert blieben. Die Bearbeitung des ersten Bandes mit den erforderlichen formalen Änderungen erfolgte durch den Vorsitzenden der Kommission zur Aufstellung von Normalprofilen für Walzeisen Dr. F. Heinzerling. Hiernach enthält die sechste Auflage des Deutschen Normalprofilbuches für Walzeisen nur die Normalprofile für Walzeisen zu Bauzwecken mit zwei Abschnitten, und einen dritten Abschnitt, welcher die Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenkonstruktionen für Brücken- und Hochbau aufstellt, während ein Anhang die Nachweise über die zurzeit von den deutschen Walzwerken gelieferten Walzeisen nach deutschen Normalprofilen umfaßt. Hieran reihen sich die zugehörigen Tafeln mit allen zurzeit aufgestellten Normalprofilen. Von den zwei ersten Abschnitten enthält der erste nur die Tabellen, der zweite die zugehörigen Erläuterungen und Zusätze, in welchen letzteren u. a. Zeichnungen und Tabellen über Normalniete und solche über Kernfiguren Aufnahme gefunden haben.

Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei Köln a. Rh. Maschinen und Apparate zur Erzaufbereitung.

Die Zeiten, in denen die Klagen über Unvollständigkeit und mangelhafte Ausstattung der Geschäftskataloge berechtigt waren, sind im großen und ganzen vorüber; in neueren Katalogen tritt häufig das Bestreben der Firmen zutage, nicht nur über ihre Spezialerzeugnisse bestmöglichen Aufschluß zu geben und Bestellungen zu erleichtern, sondern auch durch Einfügung zahlreicher Tabellen, Abbildungen und theoretischer Hinweise eine Art von praktischen Hand- und Nachschlagebüchern zu schaffen, aus denen sowohl Fachleute als Laien nützliche Informationen schöpfen können. Ein hervorragendes Beispiel hierfür bietet der jüngst erschienene Katalog der Maschinenbau-Anstalt Humboldt, in welchem diese Firma ihre bekannten Erzaufbereitungsapparate in Wort und Bild vorführt. Unter letzteren dürften vorzugsweise die Apparate für elektromagnetische Scheidung, denen das Werk bekanntlich große Aufmerksamkeit widmet, für den Eisenhüttenmann Interesse besitzen. Es ist für die Ausbildung dieses Zweiges des Aufbereitungswesens eine besondere Versuchsstation vorhanden, von der der Katalog eine Abbildung gibt; ferner enthält derselbe Abbildungen ausgeführter elektromagnetischer Anlagen, beispielsweise derjenigen der Australian Metal Company in Brokenhill. Von den die naßmechanische Aufbereitung betreffenden Anlagen seien die Pläne der beiden Zentralaufbereitungen der A.-G. Vieille Montagne zu Moresnet und Lüderich, welche seinerzeit auf der Düsseldorfer Ausstellung von 1902 das besondere Interesse der Fachleute erregten, hervorgehoben.* Eine in den Katalog eingeschaltete Abhandlung über die beim Entwerfen von Aufbereitungen zu beobachtenden Grundsätze ist auf Seite 925 des vorliegenden Heftes auszüglich wiedergegeben.

Gußstahlwerk Witten, Witten a. d. Ruhr 1904.

Am 10. Juli dieses Jahres waren 50 Jahre verflossen, seit das Werk der Firma Carl Berger & Co. gegründet wurde, das 1873 in den Besitz der „Gußstahl- und Waffenfabrik" und von dieser 1881 auf die jetzige Firma „Gußstahlwerk Witten" überging. Aus diesem Anlaß hat das Werk die vorstehend angezeigte Festschrift herausgegeben, die, mit zahlreichen vortrefflichen Abbildungen versehen, in mehr als einer Hinsicht die Aufmerksamkeit der Eisenhüttenleute in Anspruch zu nehmen geeignet erscheint, zumal die Einleitung, die unseres Wissens Direktor Dr. Carl Schramm geschrieben hat, wertvolle Notizen zur Geschichte des Gußstahls bringt, die auch dem späteren Geschichtsschreiber der deutschen Eisen- und Stahlindustrie unentbehrlich sein werden. *Dr. W. Beumer.*

* „Stahl und Eisen" 1902 S. 1001.

Industrielle Rundschau.

Berliner Gußstahlfabrik und Eisengießerei Hugo Hartung A.-G.

Das Gewinn- und Verlust-Konto ergibt nach 21 651,46 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 35 107,37 ℳ, wovon nach Dotierung des ordentlichen Reservefonds mit 1674,27 ℳ eine Dividende von 2½ % = 32 500 ℳ zur Verteilung gelangt, während der aus der Bilanz hervorgehende Saldo von 933,10 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Dinglersche Maschinenfabrik A.-G. in Zweibrücken.

Die Bilanz des am 31. März 1904 beendeten siebenten Geschäftsjahres schließt nach Abzug von 161 870,48 ℳ für Abschreibungen mit einem Verlust von 133 219,15 ℳ ab. Hiervon werden 85 326,49 ℳ aus dem Gewinnvortrag des Vorjahrs gedeckt, während die Deckung der restlichen 47 892,66 ℳ aus dem Reservefonds erfolgt. Das unbefriedigende Ergebnis ist in erster Linie auf durchweg unzureichende Preise und namentlich im ersten Halbjahr auf Mangel an Beschäftigung zurückzuführen.

Kölnische Maschinenbau-A.-G. in Köln-Bayenthal.

Der Verlauf des Geschäftsjahres 1903 hat sich ungünstig gestaltet, es erbrachte einen Fabrikationsverlust von 28 858,31 ℳ. Zu decken sind ferner an Obligations- und Bankzinsen nach Abzug des durch Hypothekenzinsen sowie durch Pacht und Mieten aufgebrachten Betrages 31 386,41 ℳ, ferner an Abschreibungen 160 720,52 ℳ. Es wird vorgeschlagen, die Verluste aus den Reserven zu decken, die sich dadurch auf 29 195,21 ℳ reduzieren.

Rümelinger Hüttengesellschaft in Rümelingen.

Das am 30. April endigende Geschäftsjahr 1903/04 ergab nach dem Bericht des Verwaltungsrats einen Fabrikationsgewinn von 1 817 108,50 Fr., welcher sich durch den Vortrag aus dem Vorjahre im Betrage von 254 099,90 Fr. auf 2 071 208,40 Fr. erhöht. Nach Abzug der Obligationszinsen, der 165 000 Fr. betragenden Abschreibungen sowie der für Tantiemen, Amortisation der Obligationsschulden, Reservefonds usw. erforderlichen Beträge wurde eine Dividende von 90 Fr. für die Aktie in der Höhe von 810 000 Fr. verteilt und der verbleibende Rest von 254 168,09 Fr. auf neue Rechnung vorgetragen.

Société Anonyme des Toleries de Konstantinowka (Rußland).

Die Bilanz schließt mit einem Reingewinn von 893 505,74 Fr., aus dem nach 375 000 Fr. Abschreibungen eine Dividende von 6 % oder 15 Fr. für die Aktie = 240 000 Fr. ausgeschüttet wurde. Die Produktionsfähigkeit der Werke ist von 25 000 t auf 38 000 t Fertigfabrikate gestiegen.

American Car & Foundry Company.

Der gesamte Reingewinn des am 30. April endenden Geschäftsjahres betrug 5 585 370 $ und bleibt demnach hinter dem des Vorjahres um 2 861 151 $ zurück. Hiervon wurde nach Abzug von 905 767 $ für Reparatur- und Erneuerungskosten sowie von 183 249 $ für Neubauten eine Dividende von 7 % auf die Vorzugsaktien und eine solche von 3 % auf die Stammaktien, im ganzen ein Betrag von 3 000 000 $ verteilt, während der Überschuß von 1 496 863 $ dem Überschußkonto überwiesen wurde, welches sich dadurch auf 12 227 316 $ erhöht. (Iron Age 7. Juli 1904 S. 9.)

Belgisches Syndikat für den Verkauf von Roheisen.

Die definitive Gründung des Belgischen Syndikats für den Verkauf von Roheisen fand am 7. April in Namur statt. Am 13. April wurden die Statuten genehmigt und die Dauer des Vertrages auf fünf Jahre festgesetzt. Das Kapital der Gesellschaft, welche ihren Sitz in Brüssel hat, besteht aus 500 Aktien zu je 100 Fr. Die Beteiligungsziffern der einzelnen Werke werden auf Grund der jährlichen Erzeugung und unter Abrundung der Ziffern vom „Moniteur des Intérêts Matériels“ wie folgt ausgerechnet:

	Jährliche Erzeugung t	Abgerundete Zahlen t
Thy-le-Château	40 150	45 000
Moncheret	29 200	30 000
Sud de Châtelineau	29 200	30 000
Couillet	135 050	140 000
Bonehill	29 200	30 000
Monceau-sur-Sambre	76 650	80 000
Providence	131 400	135 000
Athus	87 600	90 000
Cockerill	251 850	255 000
Angleur	146 000	150 000
Ougrée	146 000	150 000
Espérance	73 000	75 000
Insgesamt	1 175 300	1 210 000

Compagnie des minerais de fer magnétique de Mokta-el-Hadid.

Der Überschuß des Jahres 1903 ist hinter dem des Vorjahres um 85 317 Fr. zurückgeblieben, er betrug 1 618 042 Fr. gegen 1 703 359 Fr. im Jahr 1902. Die Dividende stellte sich auf 35 Fr. für die Aktie von 400 Fr. und 40 Fr. für die voll eingezahlte Aktie.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Andrieu, Bruno, Ingenieur, Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath.

Axmacher, Hugo, Betriebschef des Blechwalzwerks des Gußstahlwerks Witten, Witten a. d. Ruhr.

Birnbaum, Carl, Hochofen-Betriebschef auf der Mathildenhütte, Harzburg.

Dillenius, H., Direktor der Rheinischen Siemens-Schuckertwerke, Mannheim.

Eckhardt, Heinr., Betriebsleiter des Kruppschen Hammerwerks, Essen a. d. Ruhr, Lessingstr. 7.

Hackländer, Ernst, Düsseldorf, Uhlandstr. 51.

Hartmann, Georg, Ingenieur, Oberscheld b. Dillenburg.

Kopia, T., Ingenieur, Carlshütte b. Diedenhofen.

Langheinrich, Ernst, Direktor der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik L. W. Breuer, Schumacher & Co., Kalk b. Köln.

Schneider, Reinhold, Chief Engineer, S. Sharon Steel W. & F., Carnegie Steel Co., South Sharon, Pa.

Toepfer, Emil A., Ingenieur, Ternitzer Stahl- und Eisenwerke, Ternitz, Nieder-Österreich.

Weyel, H., Vorstandsmitglied der Sieg-Rhein. Hütten-Akt.-Ges. Friedrich Wilhelmshütte, Bonn, Haydnstr. 3.

Zahlbruckner, A., Oberingenieur und Hochofenbetriebsleiter, Donawitz b. Leoben, Steiermark.

Neue Mitglieder:

Bauer, O., Dipl. Ingenieur, Mitarbeiter am Königlichen Materialprüfungsamt, Groß Lichterfelde-W., Margaretenstraße 7.

Brauer, Gerhard, Dipl. Ingenieur, Ruhrort-Beeck.

Dingens, H., Prokurist der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Carlshütte b. Diedenhofen.

Goretzki, Joh., Gießereileiter der Königshütte, Lauterberg a. Harz.

Gützlow, Fritz, Betriebsassistent des Bochumer Vereins, Bochum, Schillerstr. 32.

Kniepert, Karl, Hammerwerks-Betriebsleiter der Ternitzer Stahl- und Eisenwerke von Schoeller & Co., Ternitz, Nieder-Österreich.

Ifaff, Dr. A., Elektrochemiker, Oberlahnstein.

Verstorben:

van Dicken, Heinrich, Ingenieur, Zabrze O.-S.

Köttgen, Hermann, Fabrikbesitzer, Berg.-Gladbach.

Pieper, Hermann, Bergrat, Bochum.

Schultz, Dr. Hugo, Geh. Bergrat, M. d. A., Bochum.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 16. 15. August 1904. 24. Jahrgang.

Neuere Fein- und Mittelwalzwerksanlagen.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 873.)

2. Die neue Mittel- und Feineisenstraße der Nordischen Elektrizitäts- und Stahlwerke in Danzig-Schellmühl (Tafel XI).

Diese im Jahre 1903 von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vormals Bechem & Keetman gebaute Anlage ist zur Herstellung mittlerer und leichter Profile für den Schiffbau bestimmt. Eine Tandemmaschine von 700 bezw. 1000 mm Zylinderdurchmesser bei 1000 mm Hub treibt mit etwa 100 bis 120 Touren eine 450er Triostraße mit Gerüsten nach System Erdmann. Die Straße selbst besteht aus vier Triogerüsten mit Walzen von 1450 mm Ballenlänge und einem (Duo) Poliergerüst mit Walzen von 600 mm Ballenlänge. Die beiden ersten Gerüste dieser Straße sind mit Hebetischen versehen, und zwar dient das erste Gerüst als Vorwalze für die 20,5 m entfernt liegende 260er Feinstraße, während das zweite Gerüst die Vorwalze für die 450er Straße bildet. Von der Polierwalze dieser Straße gelangt das Walzgut zu einer etwa 28 m entfernt stehenden Schlittensäge und von da weiter zu einer dahinter stehenden Richtmaschine, welche Profile bis 130 mm Höhe zu richten imstande ist. Eine zweite Formeisen-Richtpresse ist vorgesehen, um auch die anderen Profile richten zu können.

Die 260er Feinstraße ist eine Doppelduo-Straße mit vier Arbeitsgerüsten und einem Poliergerüst, dessen Walzen 800 mm Ballenlänge haben. Angetrieben wird diese Straße durch das Hauptschwungrad von 5500 mm Durchmesser mit acht Hanfseilen, welche die auf der Antriebsachse der 260er Straße sitzende Seilscheibe von 2000 mm Durchmesser antreiben, so daß diese Strecke i. d. Minute bei 120 Touren der Maschine 330 Umdrehungen macht. Zwischen dem zu dieser Straße gehörigen I. Vorwalzgerüst der 450er Triostraße liegt ein elektrisch angetriebener Knüppeltransport-Rollgang, in welchem etwa 9 m von Mitte 450er Straße eine ebenfalls elektrisch betriebene Schere zum Warmschneiden von Knüppeln von 80 mm Quadrat eingebaut ist. Zwei weitere Scheren zum Kaltschnitt von Knüppeln von 35 bis 50 mm Quadrat besorgen die weitere Verarbeitung des gewalzten Materials.

3. Die neue Feineisenstraße der Geisweider Eisenwerke A.-G. (Vorbesitzer: J. H. Dresler sen.) in Geisweid bei Siegen (Tafel XII).

Als neuere Feineisenstraße ist auch die für obige Firma in den Jahren 1902/1903 erbaute Anlage beachtenswert. Von der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft wurden für diese Straße folgende Einrichtungen hergestellt: 1. die Walzenzugmaschine, 2. das Seilvorgelege nebst Lager, 3. die komplette 450er Triostraße mit Ausnahme des Kammwalzengerüstes, 4. die komplette 275er Triostraße. Vorstrecke und Hilfsmaschinen wurden anderweit beschafft.

Wie aus Tafel XII ersichtlich, treibt eine Tandemmaschine von 750 und 1100 mm Zylinderdurchmesser bei 1100 mm Hub, mit Ventilsteuerung und Kondensation, bei 70 bis 100 Touren

Digitized by Google

in der Minute und 8 Atm. Überdruck die 550er Vorstraße direkt an. Das auf der Maschinenachse sitzende Schwungrad hat einen Durchmesser von 6600 mm bei 40 t Gesamtgewicht und treibt mittels 16 Seilen von 50 mm Durchmesser die 14,5 m von der Vorstrecke entfernt liegende 450er Triostraße. Die Gegenscheibe hat einen Durchmesser von 3300 mm bei 10 t Gesamtgewicht. Auf derselben Achse sitzt eine Seilscheibe von 4500 mm Durchmesser bei 12 t Gesamtgewicht, welche, mit 10 Seilen auf eine Seilscheibe von 2000 mm Durchmesser bei 7 t Gesamtgewicht arbeitend, die 19,5 m von der 450er Triostraße entfernt liegende 275er Triostrecke antreibt. Die Tourenzahl der 450er Strecke ist 140 bis 200, die der 275er Straße 320 bis 460 i. d. Minute. Die 450er Triostraße besteht aus sechs Gerüsten, von denen das erste

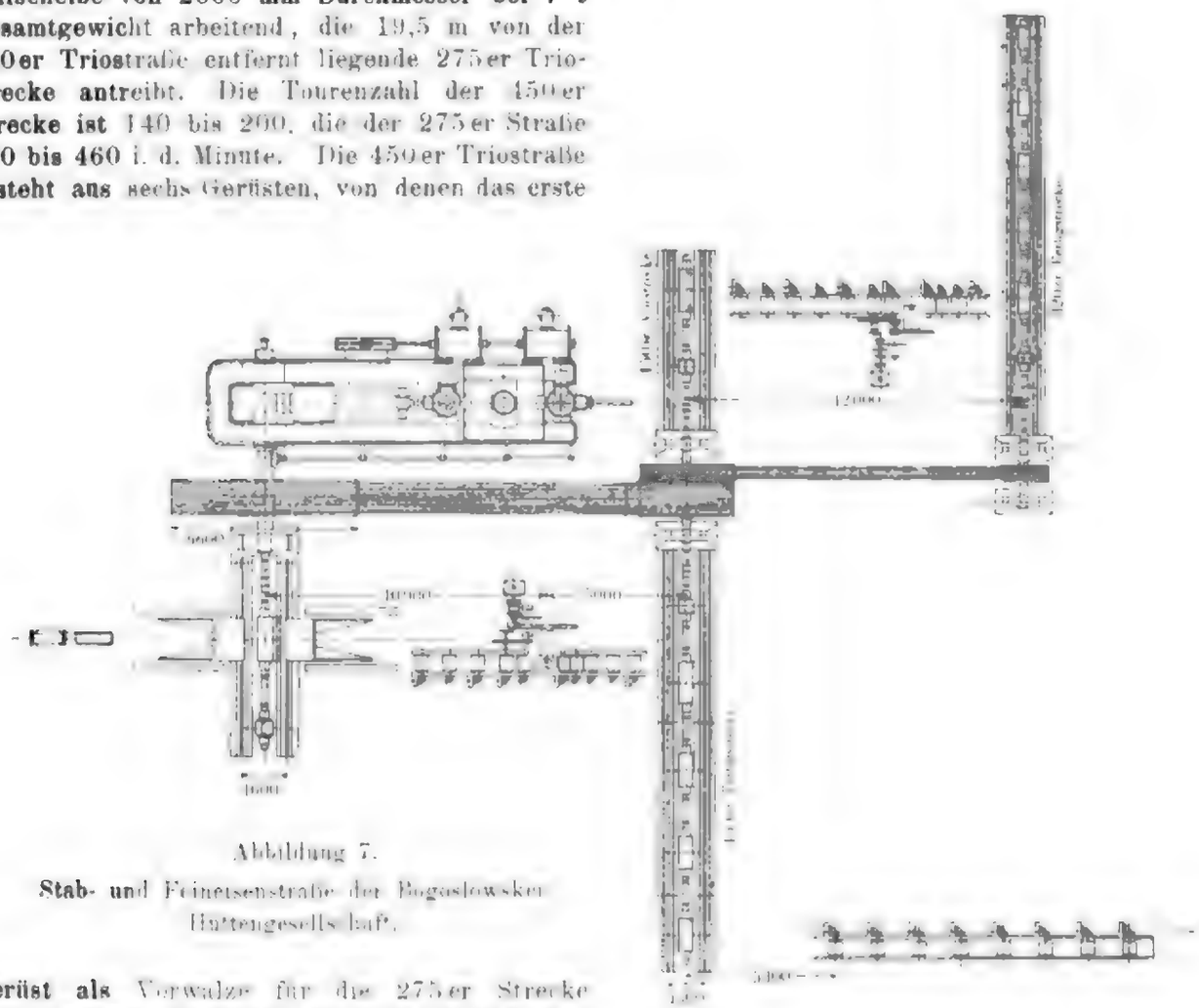


Abbildung 7.

Stab- und Feineisenstraße der Bogoslowsker Hüttengesellschaft.

Gerüst als Vorwalze für die 275er Strecke dient, während das nebenanliegende zweite Gerüst die Vorwalze für die 450er Strecke bildet. Die Walzgerüste beider Straßen sind mit Keilstellung versehen bei festliegender Mittelwalze.

Das Walzprogramm für die 450er Straße ist folgendes:

Rund- und Vierkanteisen von 25 bis 70 mm,
Flach- und Bandeisen von 50 bis 130 mm Breite und bis 30 mm Dicke,
Winkeleisen von 45 bis 100 mm Schenkellänge,
U-Eisen von 45 bis 100 mm Höhe und andere ähnliche Profile.

Auf der 275er Straße werden gewalzt:

Rund- und Vierkanteisen von 30 bis 7 mm,
Flach- und Bandeisen bis 50 mm Breite,
Winkel- und U-Eisen unter 45 mm.
Für die Sorten 25 × 30 mm Durchmesser und Seitenlänge würden 250 Touren i. d. Minute genügen.

Auf der 450er Mittelstraße lassen sich in 10 Stunden 50 t und auf der 275er Feinstrecke 35 bis 40 t guter Abmessungen, also etwa über 30 mm Durchmesser bei ersterer und 15 bis 25 mm Durchmesser bei letzterer herstellen, und zwar beim Abwalzen einer Sorte hintereinander. Es werden Blöcke von 120 bis 300 kg verwalzt. Zwischen den Straßen liegende Scheren besorgen das Zerschneiden der vorgewalzten Knüppel, Transportband und Rollgang den Weitertransport der fertiggewalzten Stäbe zur Adjustage. —

Im Nachstehenden sind noch einige Walzwerksanlagen beschrieben, welche in Rußland von der mit der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Bechem & Keetman in Verbindung stehenden Jekaterinoslawer Maschinenbau-Aktiengesellschaft geliefert worden sind. Die Konstruktions-Zeichnungen und Pläne wurden von erstgenanntem Werke ausgearbeitet.

4. Die neue Stab- und Feineisenstraße der Bogoslowsker Hütten-Gesellschaft in Bogoslowsk (Ural), Sitz der Gesellschaft in St. Petersburg.

Die Anlage besteht, wie aus Abbildung 7 ersichtlich, aus einer 450er Mittelstrecke und einer 320er Feinstrecke. Auf der Mittelstrecke

Digitized by Google

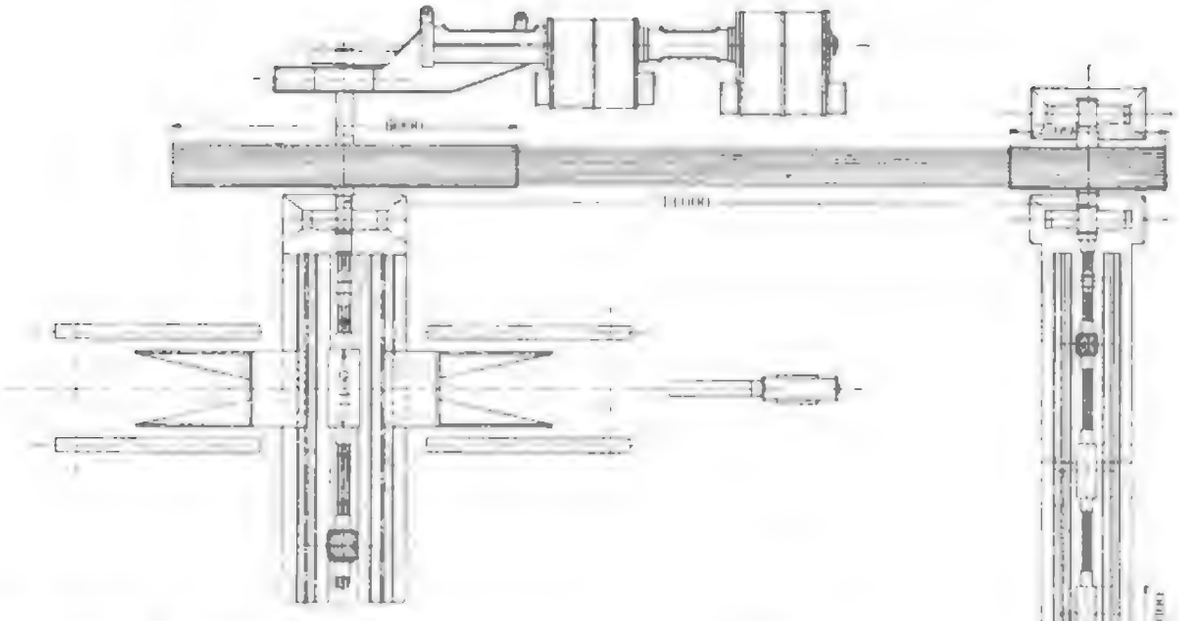
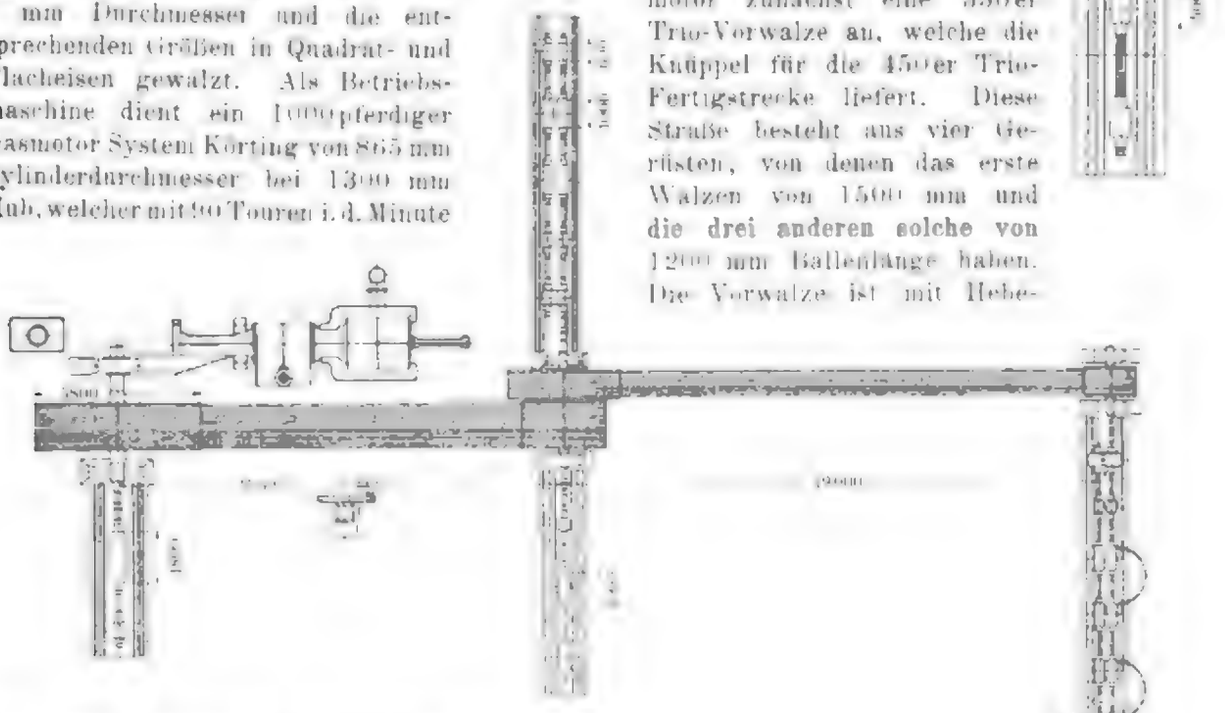


Abbildung 8.
Feineisenstraße der Neurussischen Gesellschaft für Eisenindustrie.

sollen vorgewalzte Blöcke von 4" zu 25 mm Durchmesser und aufwärts bis 80 mm Durchmesser und die entsprechenden Größen in Flach- und Quadrateisen ausgewalzt werden. Von Profileisen kommen hier nur kleine Winkel- und T-Eisen in Betracht. Auf der Feinstrecke werden aus 2"-Knüppeln Stäbe von 20 bis 5 mm Durchmesser und die entsprechenden Größen in Quadrat- und Flacheisen gewalzt. Als Betriebsmaschine dient ein 1000pferdiger Gasmotor System Körting von 865 mm Zylinderdurchmesser bei 1300 mm Hub, welcher mit 90 Touren i. d. Minute



eine 550er Vorwalze mit einer Ballenlänge von 1600 mm antreibt. Auf der Schwungradachse sitzt eine 16rillige Seilscheibe von 40 t Gesamtgewicht bei 6000 mm Durchmesser, welche eine Gegenscheibe von 3300 mm Durchmesser und 12 t bewegt. Auf der gleichen Achse befindet sich eine 8rillige Seilscheibe von 3500 mm Durchmesser bei 8 t Gesamtgewicht, welche die auf der Antriebsachse der 320er Triostraße sitzende Seilscheibe von 1700 mm Durchmesser bei 6 t

Gesamtgewicht antreibt. Wie schon erwähnt, treibt der Gasmotor zunächst eine 550er Trio-Vorwalze an, welche die Knüppel für die 450er Trio-Fertigstrecke liefert. Diese Straße besteht aus vier Gerüsten, von denen das erste Walzen von 1500 mm und die drei anderen solche von 1200 mm Ballenlänge haben. Die Vorwalze ist mit Hebe-

tischen vor und hinter der Walze ausgerüstet. Ein Rollgang, in welchem eine Schere zum Warmschneiden von Knüppeln bis 90 mm Quadrat eingebaut ist, bringt das Walzgut zur Fertigstraße. Vom letzten Gerüst dieser Straße führt ein Transportrollgang das Fertigprodukt zu einer von Mitte Walzenstraße etwa 38 m entfernt liegenden Säge, hinter welcher, 44 m von der Straßenmitte, noch eine elektrisch angetriebene Schere für 30 mm Kaltschnitt angeordnet ist. Auf der andern Seite der Seilvorgelege liegt die 320er Feinstraße. Dieselbe besteht aus einer eingerüstigen Trio-Vorstrecke mit Walzen von 450 mm Durchmesser und 1500 mm Ballenlänge und fünf Trio-Fertiggerüsten mit Walzen von 320 mm Durchmesser und 1100 bezw. 800 mm Ballenlänge. Die 450er Straße sowie die Vorstrecke der 320er Straße sind mit Ständern nach System Erdmann ausgerüstet, während die Ständer der 320er Fertigstraße mit Keilstellung versehen sind. An das letzte Gerüst der 320er Straße schließt ein 43 m langes Transportband an, welches das Walzgut zwei Scheren zum Zerteilen zuführt. Sämtliche Hilfsapparate sind elektrisch angetrieben.

5. Die Feineisenstraße der Neurussischen Gesellschaft in Jousowka.

Die in Abbildung 8 wiedergegebene Anlage besteht aus einer 500er Vorstrecke und einer 350er Fertigstrecke. Die Straße wird angetrieben durch eine Tandemmaschine von folgenden Abmessungen: kleiner Zylinder 575 mm Durchmesser, großer Zylinder 800 mm Durchmesser, gemeinschaftlicher Hub 900 mm, Tourenzahl 80 bis 100 i. d. Minute. Die Vorwalze ist mit zwei Hebetischen, welche hydraulisch betätigt werden, ausgerüstet. Die Fertigstrecke besteht aus drei Arbeitsgerüsten und zwei Poliergerüsten und macht etwa 230 Touren i. d. Minute. Die Ballenlänge der Arbeitsgerüste beträgt 1000 mm, die der Poliergerüste 500 mm.

6. Das neue Feineisenwalzwerk der Ostrowiecer Hochöfen und Werke in Ostrowiece, Sitz der Gesellschaft in Warschau.

Wie aus dem Situationsplan (Abbild. 9) hervorgeht, besteht die Anlage aus zwei Straßen, einer 350er Doppelduo- und einer 280er Doppelduostraße mit den nötigen Vorwalzen. Die 280er Straße soll hauptsächlich Draht fabrizieren und besteht aus dem Vorwalzwerk, welches ein Gerüst von 475 mm Walzendurchmesser und zwei Gerüste von 350 mm Walzendurchmesser hat — zwischen die eine Knüppelschere für 90 mm Quadrat (warm) eingeschaltet ist —, sowie aus der Fertigstrecke mit acht Doppelduo-Gerüsten mit Walzen von 280 mm Durchmesser. Die erste Vorstrecke macht 100 Touren, die zweite 160 bis 200 Touren und die Fertigstrecke 350 bis 450 Touren i. d. Minute. Neben dem letzten Gerüst der 280er Doppelduostrecke sind zwei Drahthaspel neuesten Systems angeordnet, welche vom letzten Gerüst aus angetrieben werden und mit ausrückbaren Kuppelungen versehen sind. Für den Fall, daß auf dieser Straße auch Bandeisen und sonstige Feineisensorten gewalzt werden, ist ein Transportband vorgesehen, an welches sich eine Richtbank sowie zwei elektrisch angetriebene Bandeisenhaspel anschließen. Als Betriebsmaschine dient eine Tandemmaschine von folgenden Abmessungen: kleiner Zylinder 850 mm Durchmesser, großer Zylinder 1200 mm Durchmesser, Hub 1300 mm. Auf der Schwungradachse dieser Maschine befindet sich ein 22rilliges Seilrad von 5800 mm Durchmesser, welches die zweite Vorstrecke

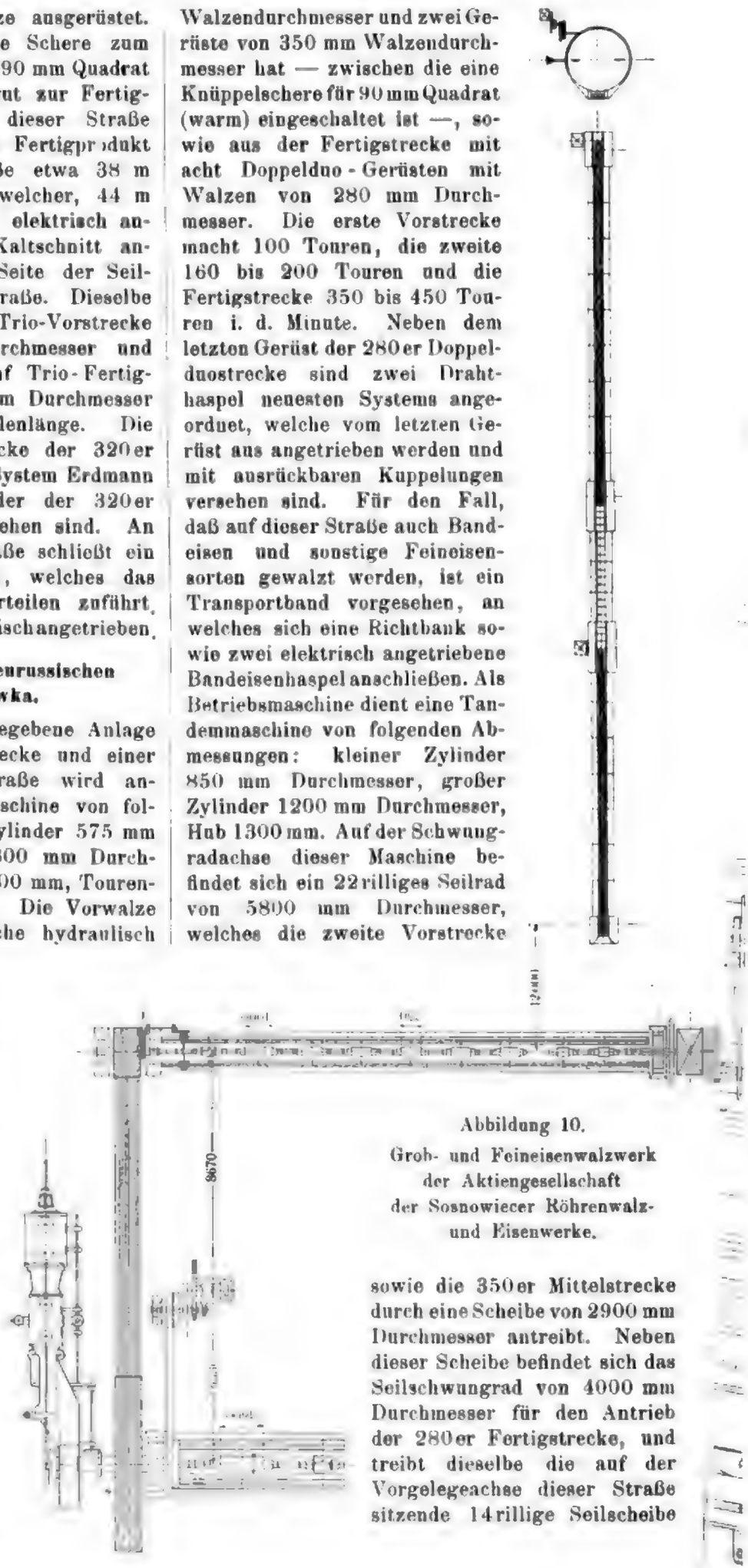


Abbildung 10.
Grob- und Feineisenwalzwerk der Aktiengesellschaft der Sosnowiecer Röhrenwalz- und Eisenwerke.

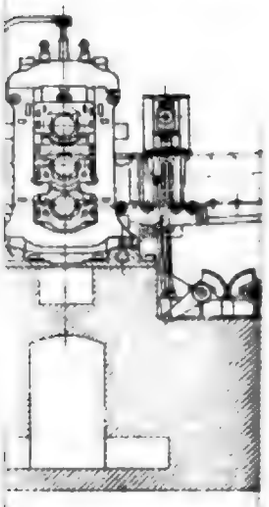
sowie die 350er Mittelstrecke durch eine Scheibe von 2900 mm Durchmesser antreibt. Neben dieser Scheibe befindet sich das Seilschwungrad von 4000 mm Durchmesser für den Antrieb der 280er Fertigstrecke, und treibt dieselbe die auf der Vorgelegeachse dieser Straße sitzende 14rillige Seilscheibe

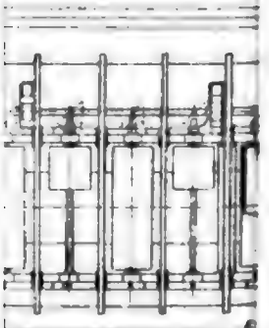
Digitized by Google

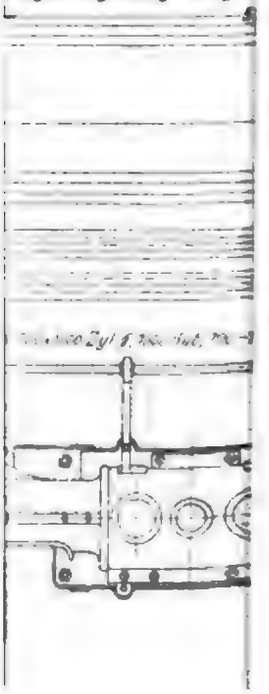
Nordischen

aus

Aktienges







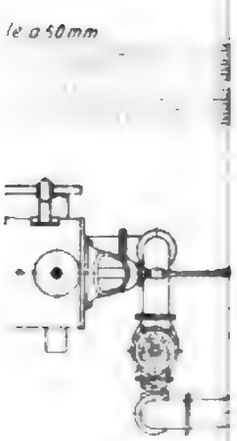
s

l- und

senwerke

ıisburger

Keetman



Digitized by Google

s

l- und

senwerke

nisburger

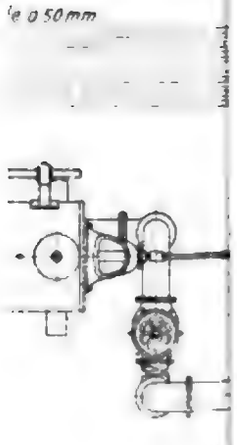
Keetman

l- und

senwerke

ıisburger

Keetman



Digitized by Google

S

- und

enwerke

isburger

Keetman

ø 50mm

Digitized by Google

von 1800 mm Durchmesser. Die Gesamtgewichte der Seilscheiben sind folgende:

Seilscheibe von			
5800 mm	Durchm.	etwa	40 000 kg
2900 „	„	„	13 000 „
4000 „	„	„	11 600 „
1800 „	„	„	7 200 „

Die mit der zweiten Vorstrecke in gleicher Achse liegende 350er Mittelstrecke besteht aus drei Doppelduo-Gerüsten, welche 160 bis 200 Touren in der Minute machen und für die gröberen Eisensorten bestimmt sind. Zu erwähnen bleibt noch, daß zum Anwärmen der Blöcke zwei Rollöfen mit hydraulischen Beschickungsvorrichtungen dienen.

7. Die Walzwerksanlage der Aktien-Gesellschaft der Sosnowiecer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke in Zawiercie, Russ.-Polen.

Diese Anlage (Abbildung 10) besteht aus einer Feineisen- und einer Mitteleisenstrecke, jede durch eine besondere Maschine von 750 × 1100 × 1100 Hub angetrieben. Die Feineisenstraße hat ein besonderes Triovorgerüst mit Walzen von 550 mm Durchmesser bei 1600 mm Ballenlänge, macht 120 Touren i. d. Minute und liefert die Knüppel für die dahinterliegende Trio-Fertigstraße, welche sechs Gerüste mit Walzen von 280 mm Durchmesser besitzt. Die zu dieser Straße gehörigen beiden Poliergerüste werden durch einen besonderen Motor angetrieben. Ein Transportband bringt die fertiggewalzten Stäbe zu dem dahinter angeordneten Wickelapparat. Zwischen der Vor- und Fertigstrecke liegt eine Warmschere für 100 mm Quadrat zum Zerteilen der vorgewalzten Blöcke. Die Trio-Mitteleisenstraße besteht aus einem Vorwalzgerüst, zwei Fertiggerüsten und einem Poliergerüst und macht 90 Touren in der Minute. Ein Rollgang und eine Schlepperanlage dienen zur Fortbewegung der gewalzten Stäbe. Beide Straßen sind mit Walzgerüsten nach System Erdmann ausgeführt. —

Zum Schluß seien noch die in neuerer Zeit auch in Deutschland an zwei Stellen in Aufnahme gekommenen kontinuierlichen Schnellwalzwerke erwähnt. Das Bestreben, die Herstellung von Draht und Feineisen wirtschaftlicher zu gestalten, die Zahl der Bedienungsmannschaft herabzumindern sowie die Betriebsmittel besser auszunutzen, ist hierbei die Veranlassung gewesen. Die Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Bechem & Keetman wurde von einer großen Firma beauftragt, das

Draht- und Handelseisenwalzwerk (Tafel XIII)

zu projektieren, welches in einiger Zeit erbaut werden soll.

Der Grundgedanke bei dieser Anlage ist die vollständige Ausnutzung der in den Knüppeln aufgespeicherten Hitze. Durch den Rollgang *a* wird das vom Blockwalzwerk vorgeblockte Material vor die drei automatischen Wärmöfen *b* gebracht. Vor den Öfen liegen doppelte Mitnehmerketten, durch welche die Knüppel bis dicht vor die Öfen gebracht werden. Eine zwischen den Ketten liegende elektrische Druckvorrichtung drückt dieselben in die Öfen. Die Öfen werden so dicht mit Knüppeln besetzt, daß das Hineindrücken eines Knüppels das Herausfallen eines andern Knüppels auf der Austrittsseite zur Folge hat. Der herausfallende Knüppel gelangt durch den Rollgang *c* zu einer elektrischen Schere *d*, um, wenn nötig, geteilt zu werden. Von hier aus geht derselbe zur kontinuierlichen Vorstrecke *e*.

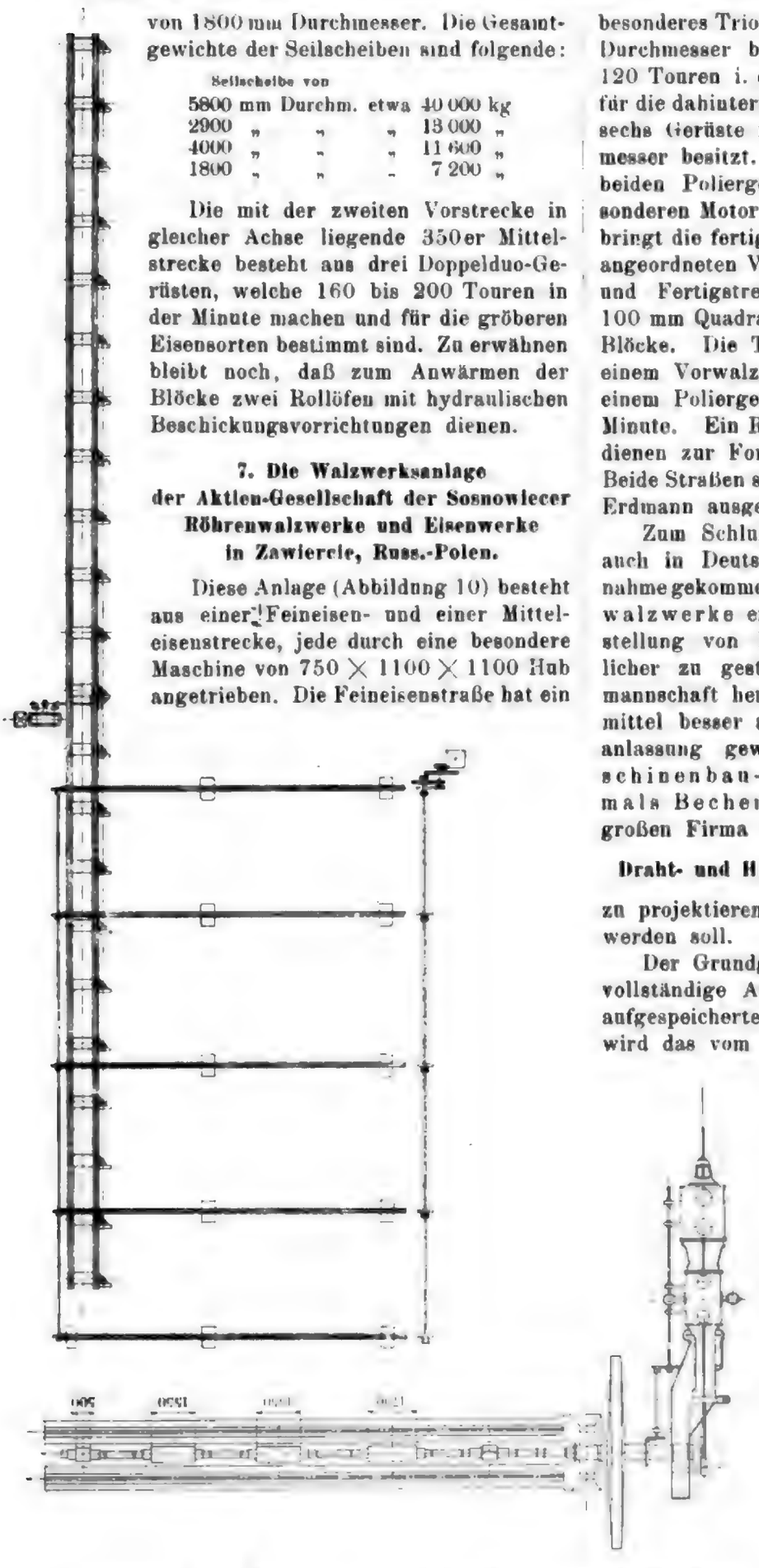


Abbildung 10. Grob- und Feineisenwalzwerk der Aktiengesellschaft der Sosnowiecer Röhrenwalz- und Eisenwerke.

Diese Strecke besteht aus acht hintereinanderliegenden Duo-Gerüsten mit Walzen von 400 mm Durchmesser. Jedes Gerüst, durch Schrägräder angetrieben, erhält eine der Querschnittsverminderung des Knüppels entsprechende größere Walzgeschwindigkeit. Zwischen den einzelnen Gerüsten sind Führungen angeordnet, welche den Knüppel, durch einen einstellbaren Drall um 90° gedreht, dem nächsten Kaliber zuführen. Bei der Herstellung von Walzdraht wird der vom Ofen kommende 4"-Knüppel vom ersten Gerüst erfaßt und auf den acht Gerüsten bis zu 30 × 30 mm heruntergewalzt. Hinter dem letzten Gerüst der Vorstrecke ist eine fliegende Schere *f* angeordnet, die den Walzstab, ohne ihn in seiner Austrittsbewegung zu hindern, schopft, sobald das vordere Ende das letzte Kaliber der Vorstrecke verläßt. Von der Vorstrecke *e* gelangt der Stab selbsttätig zur kontinuierlichen Mittelstrecke *g* mit Walzen von 320 mm Durchmesser. Diese Strecke hat sechs Arbeitsgerüste, welche im wesentlichen so angeordnet sind wie bei der Vorstrecke. Bei der Mittelstraße sind drei gleiche nebeneinanderliegende Kaliber vorgesehen, welche abwechselnd benutzt werden. Auf den sechs Gerüsten der Mittelstrecke werden die Walzstäbe von 30 mm Quadrat auf 10 bis 12 mm Quadrat heruntergewalzt. Von hier aus gelangt das Walzgut mittels selbsttätiger Umführungen zur Feinstrecke *h*, welche aus vier Gerüsten besteht. Die Walzen der Gerüste 1 und 2 machen in der Minute 340 Touren, die der Gerüste 3 und 4 in der Minute 550 Touren der Tourenzahl des 500pferdigen Antriebsmotors. Die Feinstraße hat auf beiden Seiten selbsttätige Umführungen, welche ein Heraustreten des Walzguts gestatten. Die zu Draht von 5 mm Durchmesser gewalzten Stäbe werden den fünf schrägstehenden Haspeln zugeführt. Der aufgehaspelte Draht gleitet auf einer schrägen Ebene hinab, fällt auf ein Transportband und wird durch dasselbe zum Lagerplatz geschafft. Platinen und schweres Rundeisen usw. werden direkt auf der Vorstrecke hergestellt. Elektrisch angetriebene Rollgänge bringen das Walzgut zu den Warmbetten *q*. Auf der Mittelstrecke können ebenfalls Platinen, Rundeisen usw. direkt gewalzt werden, aber nur solche Dimensionen, welche sich aus dem 4"-Knüppel in sechs Stichen herstellen lassen. Die Knüppel werden direkt von dem Wärmofen *b* durch die Luftbahn *s* zum ersten Gerüst der Mittelstraße gebracht. Auf der fliegenden Schere *t* wird das Walzgut zerschnitten und mittels einer Weiche auf den Rollgang *p* gebracht. Derselbe führt es zum Warmbett *q*. Sollen feinere Sorten Handelseisen hergestellt werden, so bekommt der 4"-Knüppel zuerst auf der Vorstrecke acht und alsdann auf der Mittelstrecke sechs Stiche, wird dann von der fliegenden Schere *t* zerschnitten und durch die Rollgänge *n* und *v* den Warmbetten *w* zugeführt. Von hier gelangen die gewalzten Stäbe zur Verladestelle. Ganz feine Walzsorten (Bandeisen usw.) werden auf der Fertigstraße hergestellt und durch die Bandeisenhaspel aufgehaspelt. Der Antrieb der Straßen sowie der sonstigen Einrichtungen geschieht durch Gleichstrommotoren. Die Vorstrecke wird behufs gleichmäßiger Kraftverteilung an den beiden Enden der Hauptwelle durch je einen Elektromotor angetrieben. Der Elektromotor macht 80 bis 160 Touren in der Minute und leistet 800 bis 1600 P. S. Die Mittelstrecke wird nur durch einen Elektromotor angetrieben, der auch 80 bis 160 Touren in der Minute macht bei einer Leistung von 800 bis 1600 P. S. Ebenso geschieht der Antrieb der Feinstraße durch einen 500 P. S.-Motor, welcher mit 550 Touren in der Minute läuft.

Über Spezialstähle.

M. Léon Guillet hat in dem „Bulletin de la Société d'Encouragement" und in der „Revue de métallurgie" auf Grund der von ihm angestellten Versuche über die Eigenschaften des Nickel-, Mangan- und Siliziumstahls bereits mehrfach Mitteilungen veröffentlicht, die jedoch in der deutschen Literatur bislang nur vereinzelt Beachtung gefunden haben. Neuerdings sind nun von ihm diese Arbeiten, nachdem sie noch durch einige spätere Untersuchungen Ergänzung gefunden haben, zusammengestellt und als selbständiges Schriftwerk im Buchhandel erschienen,* so daß auch denen, welche die genannten Zeitschriften nicht halten, Gelegenheit gegeben ist, sich Kenntnis der Versuchsergebnisse Guillets zu verschaffen. Wie H. Le Chatelier in der

* Les aciers spéciaux: aciers au nickel, aciers au manganèse, aciers au silicium. Par M. Léon Guillet, Docteur des sciences, ingénieur des arts et manufactures. Préface de M. Henry Le Chatelier, ingénieur en chef des mines, professeur à l'école nationale des mines et au collège de France. Paris, Vve Dunod, éditeur, 1904 (100 Seiten).

Vorrede betont, hat die Schrift nicht sowohl den Zweck, den Fabrikanten bestimmte Vorschriften für die Bereitung dieses oder jenes Stahls zu geben, sondern sie soll vielmehr vom wissenschaftlichen Standpunkt aus einen Überblick über die Versuchsergebnisse liefern, welche uns die letzten Jahre gebracht haben und so es dem Fabrikanten ermöglichen, bei richtiger Anwendung der daraus erwachsenden Lehren auch für den Betrieb Vorteil zu ziehen.

In Nachstehendem sollen einige der wichtigeren Versuchsergebnisse mitgeteilt werden; der Leser wird dadurch befähigt werden, sich selbst ein Urteil über den Wert der Schrift zu bilden.

Nickelstahl.

Für die mikrographischen Untersuchungen dienten drei Reihen Stahlsorten. Die erste enthielt im Mittel 0,120 v. H. Kohlenstoff und 2,23 bis 30,00 v. H. Nickel, die zweite im Mittel 0,250 v. H. Kohlenstoff und 1,97 bis 27,87 v. H. Nickel; die dritte im Mittel 0,800 v. H. Kohlenstoff und 2,20 bis 29,96 v. H. Nickel. Der Gehalt an sonstigen Körpern war in allen Fällen gering: der höchste Mangangehalt aller Proben betrug 0,125 v. H., der höchste Siliziumgehalt 0,100 v. H., der höchste Schwefelgehalt 0,007 v. H. Die Proben wurden im naturharten, im gehärteten, im ausgeglühten und im kalt bearbeiteten Zustande untersucht; außerdem wurden Ermittlungen angestellt über den Einfluß großer Kälte und des Zementierens. In den naturharten Proben fand man folgende Gefügebestandteile:

	1. Reihe (C = 0,120)	2. Reihe (C = 0,250)	3. Reihe (C = 0,800)
	Nickelgehalt		
α-Eisen mit Perlit .	0 bis 10	0 bis 7	0 bis 5
Reiner Martensit . .	10 „ 27	7 „ 25	5 „ 15
Reines γ-Eisen . . .	über 27	über 25	über 15

Die durch Zunahme des Nickelgehalts bedingten Änderungen des Gefüges vollziehen sich demnach bei um so niedrigerem Nickelgehalt, je kohlenstoffreicher der Stahl ist. Aus dem Kleingefüge läßt sich schließen, ob der Stahl sehr hart oder weniger hart ist; die aus reinem Martensit bestehenden Stahlproben sind sämtlich schwierig zu bearbeiten, um so schwieriger, je reicher sie an Kohlenstoff sind.

Nach dem Härten ergab sich, daß die aus α-Eisen und Perlit bestehenden Proben die gleichen Veränderungen wie gewöhnlicher Stahl erlitten hatten; die aus Martensit bestehenden Proben zeigten Neigung zur Bildung polyedrischen Gefüges (γ-Eisens); die aus γ-Eisen bestehenden Proben ließen bei weniger hohem Nickelgehalt lanzenförmige Kristalle erkennen, die nickelreicheren zeigten keine Veränderung.

Ein vierstündiges Ausglühen der Proben bei einer Temperatur von 900° C. in einem elektrisch geheizten Ofen übte auf die aus α-Eisen und Perlit bestehenden Proben gleiche Einflüsse aus wie auf gewöhnlichen Kohlenstoffstahl, während alle übrigen Proben ähnliche Änderungen wie beim Härten erlitten.

Auch die mechanische Bearbeitung in gewöhnlicher Temperatur lieferte ähnliche Ergebnisse wie das Härten.

Kälteversuche bei — 78° blieben ohne Einfluß auf die kohlenstoff- und nickelärmeren Proben. Stahlproben mit 0,25 v. H. Kohlenstoff neben 25 v. H. Nickel oder mit 0,90 v. H. Kohlenstoff neben 15 v. H. Nickel, welche nach Versuchen von Dumas* in jener Temperatur bleibend magnetisch werden, zeigten lanzenförmige Kristalle.

Diese bei verschiedenen Versuchen beobachteten lanzenförmigen Kristalle sind nach Guillets Ansicht Martensit, während polyedrische Kristalle aus γ-Eisen bestehen. Hinsichtlich der Begründung dieser Ansicht möge auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

Festigkeitsprüfungen mit naturhartem Stahl ergaben die höchste Festigkeit und geringste Zähigkeit bei etwa 20 v. H. Nickel; die kohlenstoffreicheren Proben erreichten ihre höchste Festigkeit jedoch schon bei noch niedrigerem Nickelgehalte. Z. B.:

Stahl mit 0,12 v. H. Kohlenstoff.

Nickelgehalt v. H.	Zugfestigkeit kg	Elastizitätsgrenze kg	Längenausdehnung v. H.	Querschnittsabnahme v. H.
2	85,9	29,5	23	73
10	65,1	52,6	8	53,8
15	97,9	86,03	0,5	0
20	119,7	82,7	15	2,4
25	97,0	47,2	5	3,5
30	45,0	29,5	29,5	63,9
Stahl mit 0,25 v. H. Kohlenstoff.				
2	41,8	39,5	21	59,2
10	106,0	83,2	3,5	49,6
15	114	71,0	5,5	32,3
20	127,2	88,5	4,5	5,0
25	54,6	28,6(?)	29,0	27,4
30	56,0	33,4	32,0	71,3
Stahl mit 0,80 v. H. Kohlenstoff.				
2	89	45,5	15,7	24,1
10	106	106	3	0
15	45,5	33,8	4	5
20	56,7	36,7	9,5	18,4
25	75,2	38,1	22	31,7
30	79,7	48,1	32,5	50,0

Die letzte Versuchsreihe zeigt auffallende Unregelmäßigkeiten, für welche eine genügende Erklärung fehlt. Es möge hier außerdem erwähnt werden, daß fast alle früheren, von dem

* Recherches sur les aciers au nickel à hautes teneurs. Paris 1902 (Sonderabdruck aus den „Annales des mines", Jahrgang 1902).

Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes, von Hadfield und von Dumas angestellten Versuche die höchste Festigkeit übereinstimmend schon bei etwa 16 v. H. Nickel ergaben. Auch für diese Abweichung mangelt noch die Begründung.

Durch das Härten wurde die Grenze des Nickelgehalts, bei welcher die höchste Festigkeit erreicht wird, wie es scheint, etwas erniedrigt, doch lassen die mitgeteilten Ziffern keine bestimmte Schlußfolgerung zu.

Bei Schlagversuchen mit eingekerbten Stücken des naturharten Stahls erwiesen sich die Proben mit 10 bis 20 v. H. Nickel als am wenigsten widerstandsfähig; nur bei dem Stahl mit 0,80 v. H. Kohlenstoff zeigten die nickelärmeren Proben eine ebenso geringe Widerstandsfähigkeit wie die nickelreicheren, und die Widerstandsfähigkeit nahm erst deutlich zu, wenn der Nickelgehalt über 20 v. H. stieg.

Der größte Härtegrad (nach Brinells Verfahren ermittelt) wurde gefunden in den Proben mit

0,12 v. H. Kohlenstoff bei 20 v. H. Nickel
0,25 „ „ „ „ 12 „ „ „
0,80 „ „ „ „ 7 „ „ „

also bei um so niedrigerem Nickelgehalte, je höher der Kohlenstoffgehalt war. Durch das Ablöschen wurde der Härtegrad der Proben mit 0,12 v. H. Kohlenstoff nicht merklich gesteigert.

Manganstahl.

Über die Versuche Guillets zur Ermittlung der Eigenschaften des Manganstahls ist bereits auf Seite 281 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen“ berichtet worden.

Siliziumstahl.

In Frankreich erzeugt man vornehmlich zwei Gruppen von Siliziumstahl:

	Kohlenstoffgehalt %	Siliziumgehalt %	Zugfestigkeit kg	Elastizitätsgrenze kg	Längenausdehnung %
1. Gruppe naturhart	0,55 bis 0,65	1,30 bis 1,20	75 bis 85	46 bis 51	14 bis 18
1. Gruppe bei 900° abgelöscht			150	150	0 „ 2
1. Gruppe „ 300° angelassen			120 bis 135	100 bis 120	12 „ 5
2. Gruppe, naturhart	0,65 „ 0,70	0,90 „ 0,80	70 „ 78	42 „ 45	15 „ 18

Von Hadfield sind früher Mitteilungen über die Eigenschaften von Siliziumstahl mit 0,20 v. H. Kohlenstoff und 0,2 bis 8,8 v. H. Silizium veröffentlicht worden.* Zur ferneren Beleuchtung des Einflusses eines Siliziumgehalts auf das Verhalten des schmiedbaren Eisens wurden von Guillet Proben nachstehender Zusammensetzung der mikrographischen und mechanischen Prüfung unterzogen:

Kohlenstoff	Silizium	Schwefel	Phosphor	Mangan
Kohlenstoffarme Proben:				
0,208	0,409	0,061	0,117	0,717
0,209	0,932	0,020	0,024	Spur
0,117	1,600	0,012	0,032	0,275
0,277	5,120	0,009	0,034	0,380
0,216	7,170	0,030	0,025	0,450
0,326	9,740	0,015	0,065	0,488
0,350	13,900	0,012	0,013	0,562
0,188	19,800	0,020	0,029	0,733
0,277	25,500	0,008	0,015	0,674
0,249	29,100	0,050	0,024	0,643
Kohlenstoffreiche Proben:				
0,878	0,433	0,013	0,057	0,730
0,835	1,156	0,017	0,021	0,570
0,968	2,090	0,022	0,032	0,407
0,944	5,540	0,017	0,062	1,438
0,808	7,310	0,025	0,020	0,505
0,718	9,100	0,009	0,024	0,674
1,036	14,100	0,007	0,018	0,590
0,539	20,270	nicht best.	nicht best.	0,735
0,431	26,800	„ „	„ „	0,758

* „The Journal of the Iron and Steel Institute“ 1899 II S. 222; im Auszug in „Stahl und Eisen“ 1889 S. 1000.

Von den kohlenstoffarmen Proben ließen sich nur diejenigen walzen, welche weniger als 7,0 v. H. Silizium besaßen; die kohlenstoffreicheren mit einem Kohlenstoffgehalt von annähernd 0,90 v. H. waren nicht mehr schmiedbar, wenn ihr Siliziumgehalt auf 5,0 v. H. stieg.

Aus den mikrographischen Untersuchungen, hinsichtlich deren Einzelheiten auf die Abhandlung selbst verwiesen werden möge, sowie aus den von Moissan, Osmond u. a. veröffentlichten Beobachtungen schließt Guillet, daß das Silizium in vier verschiedenen Formen in Siliziumeisenlegierungen aufzutreten vermag:

1. einfach im Eisen gelöst (in den von Guillet benutzten Proben von Siliziumstahl);
2. als Fe_2Si, im Siliziumeisen mit etwa 12 v. H. Silizium;
3. als FeSi, im Siliziumeisen mit mehr als 20 v. H. Silizium;
4. als $FeSi_2$, im Siliziumeisen mit 65 v. H. Silizium.

Die angestellten Festigkeitsprüfungen erstreckten sich nur auf die walzbaren Proben. Bei den kohlenstoffärmeren Proben ergab die Prüfung im naturharten Zustande:

Kohlenstoffgehalt %	Siliziumgehalt %	Zugfestigkeit kg	Elastizitätsgrenze kg	Längenausdehnung %	Querschnittsabnahme %
0,208	0,409	60,2	45,2	17	57,2
0,209	0,932	58,7	37,6	15	59,2
0,117	1,600	56,5	45,2	16	63,9
0,277	5,120	61,7	52,6	0	0

Digitized by Google

Die Ziffern sind schwerlich ganz zuverlässig. Daß bei Zunahme des Siliziumgehalts zunächst eine Abnahme der Festigkeit eintreten soll, ist sehr unwahrscheinlich, und man darf annehmen, daß hierbei Zufälligkeiten eine Rolle gespielt haben. Bei den erwähnten Versuchen Hadfields wuchs die Festigkeit kohlenstoffarmen Stahls (C = 0,14 bis 0,25) ziemlich gleichmäßig mit dem Siliziumgehalt, bis dieser 4,3 v. H. betrug; die an Silizium ärmste Probe (Si = 0,19 v. H. neben 0,14 v. H. C) besaß 51,8 kg Festigkeit, die Probe mit 4,3 v. H. Silizium neben 0,25 v. H. Kohlenstoff 76,9 kg Festigkeit. Diese Ziffern entsprechen durchaus den Gesetzen über den Einfluß der Legierung auf die Festigkeitseigenschaften der Metalle. Nur insofern zeigen Guillets Versuche Übereinstimmung mit denen Hadfields, als auch bei letzteren die Längenausdehnung und Querschnittsabnahme auf ein sehr geringes Maß sank, als der Siliziumgehalt auf 4,3 v. H. gestiegen war.

Durch das Ausglühen wurde die Festigkeit dieser Proben erniedrigt, ohne daß eine erhebliche Veränderung der elastischen Eigenschaften bemerkbar geworden wäre. Auch bei Hadfields Versuchen ließ sich die gleiche Beobachtung machen.

Durch das Ablöschen (Härten) wurde die Festigkeit der Probe mit 0,409 v. H. Si auf 83,8 kg, der Probe mit 0,932 v. H. Si auf 73,8, der Probe mit 1,600 v. H. Si auf 73,0 kg gesteigert, während die Probe mit 5,12 v. H. Si nur 62,7 kg Festigkeit zeigte, das ist annähernd die gleiche Festigkeit wie im ungehärteten Zustande. Die Längenausdehnung und Querschnittsabnahme war bei allen gehärteten Proben gering.

Der Härtegrad sowohl des naturharten als des ausgeglühten und gehärteten Stahls stieg im allgemeinen mit dem Siliziumgehalt.

Die Festigkeit der kohlenstoffreicheren Proben mit 0,878 bis 0,968 v. H. Kohlenstoff neben 0,433 bis 2,09 v. H. Silizium zeigte keine erheblichen Unterschiede. Sie betrug im naturharten Zustande 103,9 bis 115,2 kg, im gehärteten Zustande 121,9 bis 141,3 kg. Es ist bekannt, daß der Einfluß des Siliziumgehalts auf die Festigkeit des Eisens weit geringer ist als der des Kohlenstoffs. Auch die Mitteilungen über die sonstigen Versuche mit diesen an Silizium nicht reichen Proben lassen erkennen, daß ihr Verhalten in weit stärkerem Maße durch ihren Kohlenstoffgehalt als durch ihren Siliziumgehalt bedingt sind. Ein näheres Eingehen an dieser Stelle auf die Ergebnisse der Versuche würde zwecklos sein. *Ledebur.*

Das Kurzwernhartsche Gassparverfahren.

Von **C. Ritter von Schwarz.**

Im Anschluß an die am 23. April d. J. bei Gelegenheit der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gegebene Mitteilung über das Kurzwernhartsche Gassparverfahren bei Siemens-Regenerativöfen dürfte eine genauere Beschreibung der verschiedenen Anwendungsarten desselben von Interesse sein.

Das Prinzip des Verfahrens, die allgemeine Einrichtung, die regelrechte Handhabung sowie die Vorteile, die es bietet, wurden bereits in der genannten Mitteilung dargelegt und an einem Beispiel erläutert;* es bleibt indes noch eine Beschreibung der verschiedenen diesbezüglichen Einrichtungen bei den bisher bekannten und verbreiteten Umsteuerungseinrichtungen usw. anzufügen.

1. Umsteuerungsvorrichtung, System Forter (D. R. P. 137 595). Dasselbe ist in der bisher bekannten Form in Abbildung 1 in dem Zustande dargestellt, wo die Mulden *a* und *b* mit Wasser gefüllt, die Mulden *c* und *d* aber von Wasser leer sind, so daß durch den Rohrstutzen *e* kein Gas einströmen kann. Hingegen strömt das Gas bei dem Stutzen *f* durch die Mulde *c* und den Kanal *g* in die Gasgeneratorkammer, und die vom Siemensofen abgehende Überhitze (Verbrennungsgase) kommt vom Ofen

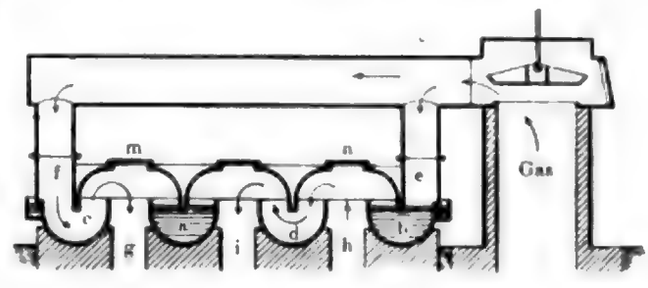


Abbildung 1.

her durch den Kanal *h* und zieht durch die Mulde *d* und den Kanal *i* nach dem Rauchkanal. Um mit diesem Umsteuerorgane das neue Verfahren ausüben zu können, wird dasselbe bei den Gasführungsstutzen *f* und *e* mit einem Gasschieber und darunter befindlicher seitlicher Lufteinlaßklappe versehen, so wie es in Abbildung 2 für

* Siehe „Stahl und Eisen" 1904 Heft 11.

den Stutzen *f* dargestellt ist. Bei dem gewöhnlichen Heizen sind beide Gasschieber offen und beide Luftklappen geschlossen. Um nun das neue Verfahren durchzuführen, wird, wenn sich das Umsteuerorgan — bezüglich Füllung der betreffenden Mulden mit Wasser — in dem in Abbild. 1 angedeuteten Zustande befindet, wie folgt verfahren:

Der Gasschieber *k* des Stutzens *f* (Abbild. 2) wird hineingeschoben und dadurch das Gas abgesperrt, und gleich darauf die Klappe *l* des Stutzens *f* geöffnet, worauf die hier einströmende Luft das im Gaskanal und in der Gasregeneratorkammer stehende Gas in den Ofen drängt, wo es in gewöhnlicher Weise verbrennt. Sobald der letzte Gasrest im Ofen verbrannt ist, wird die Luftklappe *l* geschlossen. Hierauf läßt man in bereits bekannter Art das Wasser aus den Mulden *a* und *b* auslaufen und füllt die Mulden *c* und *d* mit Wasser an, worauf sofort das Gas bei dem Stutzen *e* einströmt und das Heizen mit entgegengesetztem Gas- und Luftstrom beginnt. Es kann sofort auch der Schieber *k* bei *f* wieder geöffnet werden, wodurch derselbe für den nächsten Wechsel bereit ist. Beim nächsten Umstellen verfährt man analog in umgekehrter Weise. Selbstverständlich ist bei Benutzung dieses Umsteuerungssystems in der beschriebenen Weise der zum Einfließenlassen des Wassers dienende Apparat, durch welchen zwei Mulden gleichzeitig mit Wasser gefüllt werden, nicht zu verwenden, sondern muß durch irgend eine andere dem Zweck entsprechende einfache Einrichtung ersetzt werden.

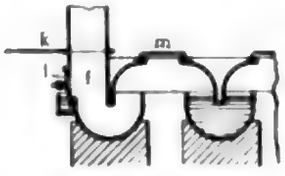


Abbildung 2.

Bei der Umsteuerungsvorrichtung nach Forter kann das Verfahren indes auch ohne jede weitere Veränderung desselben, also ohne den genannten Schieber *k* und Luftklappe *l*, in folgender Weise ausgeübt werden: Will man bei dem in Abbildung 1 dargestellten Zustande der Umsteuerungsvorrichtung umstellen, so füllt man, anstatt die Mulden *c* und *d* mit Wasser vollaufen zu lassen, nur die Mulde *c* allein mit dem zur Absperrung des Gases nötigen Wasser und öffnet dann sofort den in Abbildung 1 ersichtlichen, ohnedies vorhandenen Deckel *m* und läßt durch denselben so lange Luft einströmen, bis der letzte Gasrest im Ofen verbrannt ist. Sobald dies geschehen ist, wird dieser Deckel wieder geschlossen und man läßt dann in bekannter Weise auch die Mulde *d* mit Wasser anlaufen und nachher die Mulden *a* und *b* entleeren. Beim nächsten Umstellen wird analog vorgegangen, indem dabei der Deckel *n* (anstatt *m*) benutzt wird.

2. Umsteuerungsvorrichtung, System Kralemann (D. R. P. 128175). Dieses System, von welchem in Abbildung 3 nur ein Teil der Gasumsteuerglocke und das Gasabsperrventil dargestellt sind, wird so abgeändert, daß der Hebel *a* samt dem dazugehörigen Kreissegment und Kette fortgelassen wird, so daß das Gasabsperrventil *b* zu einem selbständigen, von dem übrigen Umsteuerungsapparate getrennten und davon ganz unabhängigen Organe wird. Dieses Gasventil wird durch das Gegengewicht *c* nur so weit als

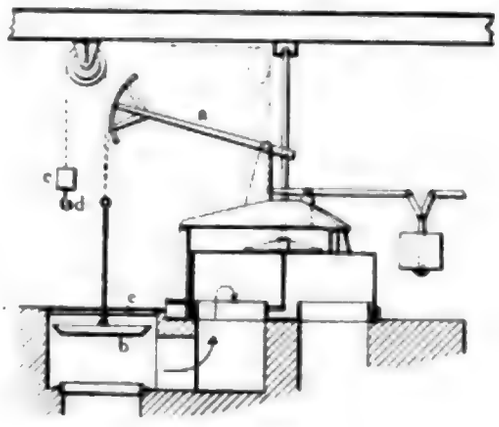


Abbildung 3.

wünschenswert entlastet, jedoch so, daß es von sich selbst niedergeht und schließt und nur dadurch geöffnet bleibt, daß der unter dem Gegengewicht befindliche Haken *d* an einem festen Punkte eingehängt oder das Ventil *b* durch eine Feststellvorrichtung in seiner geöffneten Lage erhalten wird. In der Abschlußklappe *e* (Abbildung 3) wird oberhalb des Ventils *b* eine Lufteinlaßklappe angeordnet, welche eventuell, um einen genügend großen Querschnitt zu erzielen, auch aus mehreren Teilen bestehen kann, wie dies in Abbild. 4 ersichtlich gemacht ist, wo diese (in geöffneter Lage dargestellten) Klappen mit *f f* bezeichnet sind. Will man das Verfahren durchführen, so wird in folgender Weise vorgegangen: Das Gasventil *b* wird durch Herablassen in gewohnter Weise geschlossen und darauf die Luftklappen geöffnet. Das Gasventil *b* kann, anstatt mit einer Zugkette geöffnet und geschlossen zu werden, auch durch ein gewöhnliches Hebelwerk zum Heben und Senken und durch Anwendung irgendwelcher dem Zweck entsprechenden Vorrichtung zum Feststellen in der geöffneten Stellung eingerichtet sein. Statt dieses Tellerventils und der erwähnten Luftklappen kann auch eine Wechselklappe *g* benutzt werden, wie sie in der Anordnung für den Umsteuerungsapparat System Kralemann in Abbildung 5 dargestellt ist, wo der zur Gasglocke gehörige mechanische Umschaltapparat nicht angedeutet

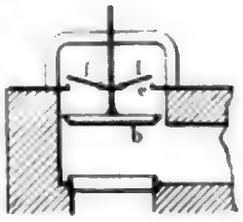


Abbildung 4.

Digitized by Google

ist. Der zum Umstellen der Klappe dienende Hebel *h* trägt am Ende ein Gegengewicht *k*, durch welches die Wechselklappe in ihrer jeweiligen Lage erhalten bleibt. Der Gebrauch dieser Wechselklappe ist bereits im Heft 11 1904 Seite 619 angegeben. In der aus Abbildung 5 ersichtlichen Stellung der Klappe strömt das Gas von unten in die Glocke. Wird die Wechselklappe umgelegt, so ist das Gas abgesperrt und es strömt durch die Öffnung *l* von oben Luft ein; um dieselbe in geeigneter

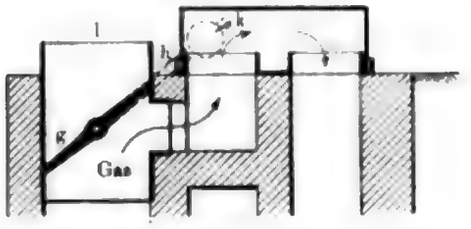


Abbildung 5.

Menge, je nach Bedarf, einströmen zu lassen, kann diese obere Öffnung *l* mit einem Regulierschieber versehen sein, der nach Erfordernis eingestellt wird. Ein solcher Regulierschieber kann auch bei allen folgenden Einrichtungen sinngemäß zur Anwendung kommen, ohne daß dies jedesmal erwähnt wird. Selbstverständlich kann nach Bedarf der Gas- und Luftzutritt auch in umgekehrter Richtung stattfinden, d. h. das Gas kann von oben und die Luft von unten kommen, oder es kann die Einrichtung so getroffen sein, daß Gas und Luft in wagerechter

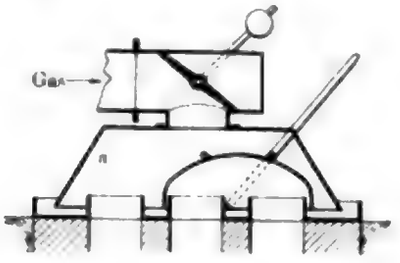


Abbildung 6.

Stellung zuströmen, je nachdem die vorhandenen Zuführungskanäle oder Leitungen dies bedingen. Bei Gebrauch dieser Wechselklappe wird nach Verbrennung des letzten Gasrestes zuerst umgesteuert und erst dann die Wechselklappe wieder auf Gas gestellt, weil sonst Gas aus der Leitung in den Rauchkanal entweichen würde. — Die vorher geschilderte Anordnung von Tellerventilen und Luftklappen sowie die Anordnung der soeben erwähnten Wechselklappe kann in derselben Weise wie für die Umsteuervorrichtung System Kralemann auch für jede gewöhnliche vierteilige Gasglocke, welche mit diesem Kralemannschen Umsteuermechanismus nicht versehen ist, zur Anwendung kommen.

3. Forterventil alten Systems. Bei diesem System wird die früher erwähnte Wechselklappe einfach auf das feste Gehäuse *a* des Umsteuerorgans aufgesetzt, wie dies in Abbildung 6 angedeutet ist. Die Beschreibung dieser

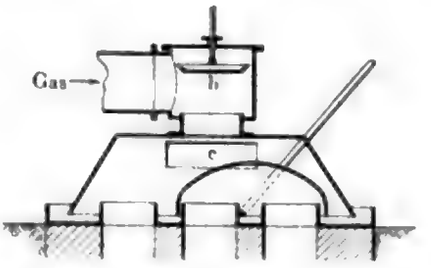


Abbildung 7.

Anordnung sowie der bei deren Gebrauch nötigen Vorgangsweise bedarf wohl keiner weiteren Erläuterung. Statt der angedeuteten Wechselklappe kann auch ein Tellerventil *b*, als ein vom Umsteuermechanismus unabhängiges Organ, aufgesetzt und unmittelbar darunter — am festen Gehäuse — eine Seitenklappe zum Einlassen von Luft angebracht werden, wie es in Abbild. 7 ersichtlich ist, wo die Öffnung für die Lufteinströmung mit dem Buchstaben *c* bezeichnet ist.

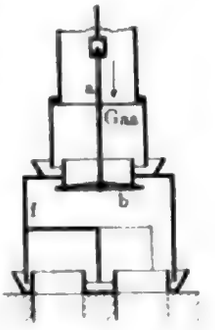


Abbildung 8.

4. Dreiteilige Umsteuerglocke System Turk (D. R. P. 133652). Bei diesem in den Abbildungen 8 und 9 dargestellten Umsteuerungssystem wird bekanntlich beim Anheben der Zugstange *a* das Gastellerventil *b* mitgehoben und dadurch das Gas abgesperrt, bevor die Umsteuerglocke selbst gehoben wird. Der nach den Linien *c d e f g h* (Abbild. 9) abgegrenzte Einbau der Umsteuerglocke läßt für die Gasdurchströmung nur die obere Hälfte der Glocke und in der unteren Hälfte der Glocke nur das restliche Drittel des Glockenquerschnitts (welches durch die Linien *c h i d* (Abbild. 9) abgegrenzt ist) frei. Befindet sich daher an der Glocke in jenem Teile des Mantels derselben, der durch den Einbau nicht abgeschnitten ist, eine zum Öffnen und Schließen eingerichtete Öffnung, so kann das Gassparverfahren mit dieser Umsteuervorrichtung ausgeführt werden. Die zur Verhinderung einer Mischung von Luft und Gas geeignetste Stelle für die Anbringung einer solchen Lufteinlaßklappe ist die in Abbil-

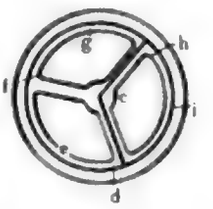


Abbildung 9.

dung 8 mit *f* bezeichnete Stelle des zylindrischen Trommelmantels oberhalb des Einbaues, gegenüber der Gaseinströmung. Es sei hier bemerkt, daß für das Verfahren in allen Fällen die Lage der Lufteinströmungsöffnung so gewählt werden muß, daß sich hinter der einströmenden Luft möglichst wenig Raum befindet, in welchem sich Gas ansammelt, ohne von der einströmenden Luft vorgeschoben zu werden. Das Verfahren wird hier in der Weise ausgeübt, daß man vor dem Umstellen die Zugstange zunächst nur so weit hebt, daß das Gas in bekannter Weise abgesperrt wird, ohne daß dabei auch die Glocke mit gehoben wird. Es wird sodann die am Mantel befindliche Seiten-

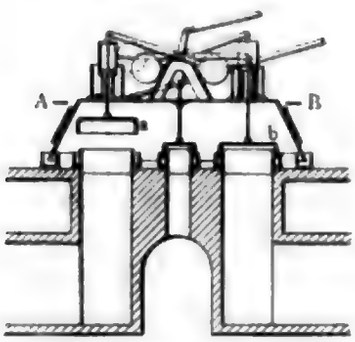


Abbildung 10.

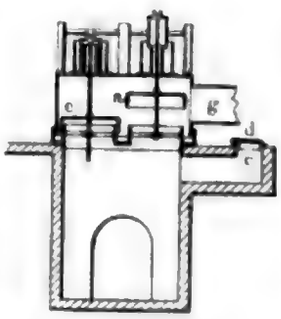


Abbildung 12.

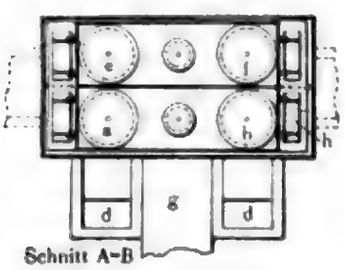


Abbildung 11.

klappe bei *f* geöffnet und so lange Luft einströmen gelassen, bis der letzte Gasrest verbrannt ist, worauf die Seitenklappe geschlossen wird. Erst dann wird die Glocke selbst angehoben, bis auf die der Umschaltung entsprechende Stelle gedreht und dort gesenkt, wodurch sich schließlich in bekannter Weise auch das Gasventil wieder öffnet.

5. Umsteuerungsvorrichtung, System Nägel. Diese in den Abbild. 10, 11 und 12 dargestellte Umsteuerungsvorrichtung, bei welcher unter anderem zwei Gasabsperrventile *a* und *b* vorkommen, die mit dem Umsteuermechanismus verbunden sind, und mit ihm gleichzeitig zwangläufig bewegt werden, wird in der Weise abgeändert, daß die mechanische Verbindung dieser zwei Ventile aufgehoben wird und beide zu unabhängigen Organen gemacht werden, so daß jedes für sich allein bewegt werden kann. Das Heben und Senken jedes Ventils für sich kann durch eine beliebige Vorrichtung geschehen, eventuell auch mittels der ohnehin schon vorhandenen Hebel, nur daß dieselben auf der Welle nicht aufgekeilt sein dürfen und jeder für sich allein bewegt werden kann. Unter jedem dieser beiden Absperrventile wird, wie in Abbildung 12 angedeutet, je eine seitliche Öffnung *c*, die mittels Klappe *d* geöffnet oder geschlossen werden kann, angebracht. Die örtliche Lage dieser Lufteinströmungsklappen ist auch in Abbildung 11 angedeutet. Das Verfahren wird dadurch ausgeübt, daß man vor dem Umstellen zunächst das bisher offen gewesene Ventil *a* schließt, dann die Luftklappe *d* öffnet und, sobald das Gas verbrannt ist, dieselbe schließt; hierauf werden mittels des vorhandenen Mechanismus die beiden Abhitzventile *e* und *f* umgesteuert und schließlich das bisher geschlossen gewesene Gasventil *b* geöffnet.

Anstatt die erwähnten Lufteinlaßklappen anzubringen, kann bei dieser Umsteuerungsvorrichtung auch folgende einfache Einrichtung getroffen werden: Am Gaszuführungsrohre *g* (Abbildung 11) wird unmittelbar am Gehäuse eine Absperrvorrichtung (Schieber, Drosselklappe oder dergl.) angebracht; das Verfahren kann sodann in der Weise ausgeübt werden, daß man das Gas mittels der ebenerwähnten Absperrvorrichtung in bekannter Weise abschließt und dann eine der ohnehin am Gehäuse vorhandenen Klappen öffnet. Um die Bildung eines Gemisches von Luft und Gas hierbei nach Möglichkeit zu vermeiden, wird jene Klappe geöffnet, welche dem eben offenen Gasventil (in der vorliegenden Zeichnung *a*) gegenüberliegt, d. h. in unserm Falle die Klappe *h* (Abbildung 11). Sobald das Gas verbrannt ist, werden sowohl *h* als auch *a* geschlossen, die Abhitzklappen *e* und *f* umgesteuert, *b* geöffnet und schließlich auch das vorerwähnte neu hinzugefügte Gasabsperrorgan geöffnet. Obwohl diese Art der Abänderung einfacher ist als die erstere, so empfiehlt sie sich doch weniger als die erstbeschriebene, weil beim Wiedereinströmen von Gas in das Gehäuse sich hinter dem Gasstrom ein kleiner Luftsack befindet, welcher zur Bildung einer — wenn auch nur geringen — Menge einer Mischung von Gas und Luft Veranlassung geben könnte.

6. Umsteuerungseinrichtung, System Czekalla (D. R. P. Nr. 134538). Von diesem System gibt es bekanntlich mehrere Arten. Bei jeder derselben kommen zwei Gasabsperrventile vor, deren jedes vor der zugehörigen Gasregeneratorkammer angebracht ist, an einer Kette hängt und durch dieselbe mechanisch mit dem ganzen Umsteuerapparat verbunden ist, so daß es durch die Bewegung des Umsteuerungsmechanismus gehoben oder gesenkt wird. Jede dieser Arten kann für die Ausführung des Verfahrens dadurch zur Anwendung kommen, daß man die beiden mit der Umsteuerungseinrichtung mechanisch verbundenen Gasabsperrventile von dieser mechanischen Verbindung loslöst, sie zu unabhängigen Organen macht und unter jedem solchen Gasabsperrventile eine zum Öffnen und Schließen eingerichtete Lufteinströmung anbringt. Ab-

Digitized by Google

bildung 13 stellt den auf diesen Gegenstand bezüglichen Teil der einen Art dieser Umsteuerungsvorrichtung dar: *a* ist das Gaszuleitungsrohr, *b* ein nach dem Gasabsperrventil führender Kanal und *c* das Gasabsperrventil, durch welches, sobald es geöffnet ist, das Gas nach der dazugehörigen Regeneratorkammer *d* entweicht. Für die Ausführung dieses Verfahrens wird also das Gasventil *c* für sich allein durch eine beliebig angeordnete Zugvorrichtung zum Öffnen und Schließen eingerichtet. In Abbildung 14 ist dieses Ventil mit seiner nächsten Umgebung in der Weise gezeichnet, daß demselben ein seitlicher Luftzuströmungskanal *e* angefügt ist, welcher durch den aufwärtsgehenden Schacht *f* ins Freie mündet, woselbst die Öffnung durch eine Klappe *g* geöffnet oder geschlossen werden kann. Der Vertikalschnitt in Abbild. 15, welcher nach der Linie *x—x* geführt ist, zeigt die ebengenannten Teile sowie den nach der zugehörigen Regeneratorkammer führenden Kanal *h*. Ebenso wie für diese eine Regeneratorkammer des Siemensofens wird es auch für die zweite Regeneratorkammer gemacht. Ist das Ventil c offen und man will umstellen, so wird dasselbe zunächst geschlossen, sodann die zugehörige Luftklappe geöffnet und erst dann wieder geschlossen, wenn das Gas verbrannt ist. Hierauf wird der ganze Umsteuerapparat mittels des bekannten vorhandenen Mechanismus umgesteuert und schließlich das zur zweiten Regeneratorkammer gehörige Gasventil geöffnet.

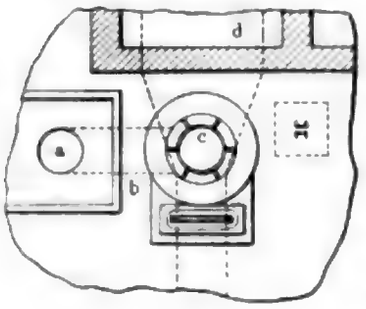


Abbildung 13.

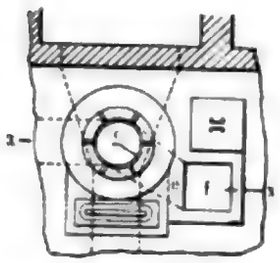


Abbildung 14.

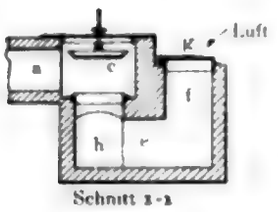


Abbildung 15.

Abbildung 16 zeigt den zur zweiten Art der Umsteuerungsvorrichtung Czekalla gehörigen Teil: Bei *d* beginnt die Gasregeneratorkammer und bei *i* die Luftregeneratorkammer; *c* ist das zur Kammer *d* gehörige Gasabsperrventil, *k* die zum Ventil gehörige Gaszuleitung und *l* der Abzugkanal für die Verbrennungsgase aus der Kammer *d*; *m* ist das Ventil für den Durchgang dieser Verbrennungsgase in den Raum *n* unter dem Gewölbe, *o* ist der Rauchkanal. Diese Art wird behufs Durchführung des Verfahrens in der Weise abgeändert, wie dies in den Abbild. 17 und 18 ersichtlich ist. Während das Hauptgaszuleitungsrohr *p* an seinem ursprünglichen Platz belassen wird, wird das Gasabsperrventil

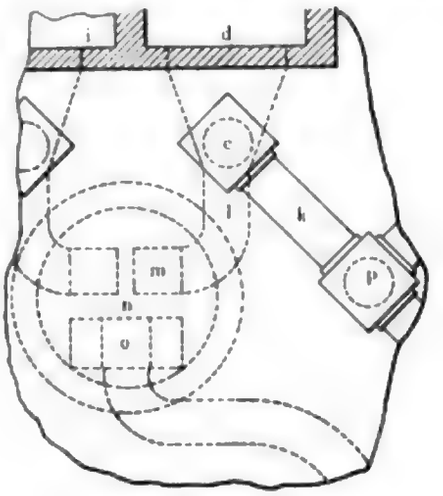


Abbildung 16.

c auf den in Abbildung 17 bezeichneten Platz verlegt; das Gas nimmt somit seinen Weg durch das letztere und — unter dem für das Absperren der Rauchgase bestimmten Ventil *m* hinweg — durch den Kanal *q* nach der Regeneratorkammer *d* (Abbild. 17). Der Raum unter dem Gasabsperr-

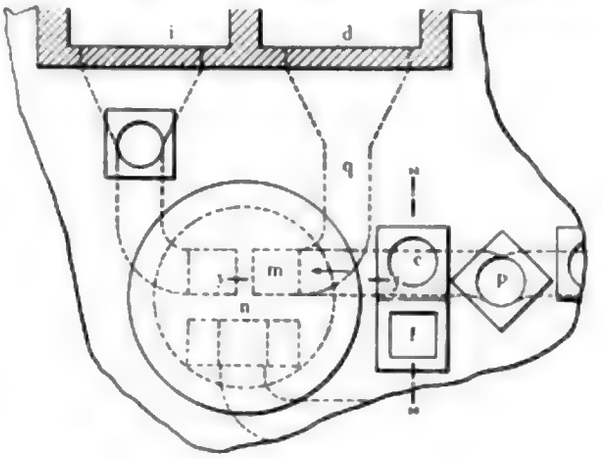


Abbildung 17.

ventil *c* steht durch eine seitliche Öffnung mit dem Schacht f (Abbild. 17) in Verbindung, durch dessen obere Öffnung man mittels einer Klappe *g* (Abbild. 19) Luft einströmen lassen kann. Abbildung 18 zeigt einen Vertikalschnitt nach den Linien *y—y* und Abbildung 19 einen Vertikalschnitt nach *z—z* (Abbild. 17). Aus letzterem ist die Verbindung des Luftzuführungsschachtes *f* mit dem Raum unter der Gasabsperrklappe ersichtlich. Die Abänderung für die zweite (sym-

metrische) Hälfte des Siemensofens wird selbstverständlich in derselben Weise vorgenommen. Der Vorgang der Handhabung des Verfahrens ist ganz analog demjenigen der früher erwähnten Einrichtungen und bedarf wohl keiner Erörterung.

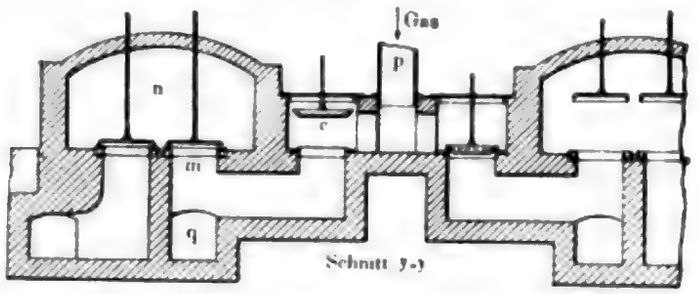


Abbildung 18.

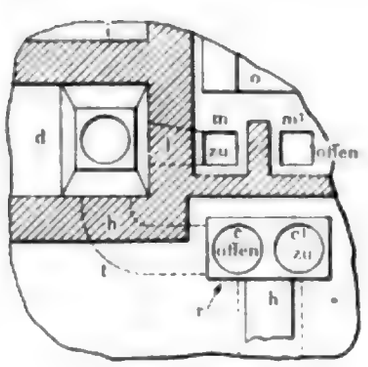


Abbildung 20.

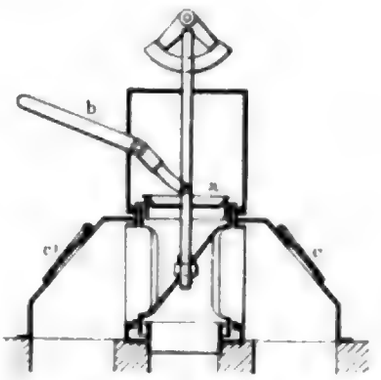


Abbildung 21.

Für die dritte Art des Umsteuerungssystems Czekalla kann eine ganz gleiche Abänderung zweckentsprechend vorgenommen werden. Abbildung 20 zeigt den betreffenden Teil dieser Einrichtung; *h* ist das gemeinsame Gaszuleitungsrohr, *c* und c_1 sind die Gasabsperrventile für die zwei Gasgeneratorkammern, *d* eine der Gasregenerator- und *i* eine der Luftregeneratorkammern; *m* und m_1 sind die Ventile für die Abfuhr der Verbrennungsgase und *o* der Schacht zum Rauchkanal. Um diese Abart für die Ausführung des Gassparverfahrens geeignet zu machen, werden, wie früher, die Gasabsperrventile durch Loslösung vom gemeinsamen Mechanismus zu unabhängigen Organen gemacht und für das zur Regeneratorkammer *d* gehörige Gasabsperrventil bei *r* ein Schacht angeordnet, welcher am oberen Ende eine Lufteinströmungsklappe trägt und am unteren Ende durch einen in der Richtung des Pfeiles gehenden Kanal mit dem Raum unter dem Ventil verbunden ist. Ebenso wird für das zur zweiten Gasregeneratorkammer gehörige Gasabsperrventil c_1 bei *s* eine gleiche Lufteinströmung angeordnet. Diese Erläuterung dürfte genügen und eine detaillierte Zeichnung der Lufteinströmung überflüssig machen. Es empfiehlt sich, die beiden Ventile *c* und c_1 weiter voneinander zu verlegen, nämlich das Ventil *c* an die Stelle *t* und das Ventil c_1 an die für die andere Ofenhälfte gehörige symmetrische Stelle, da hierdurch der Gaszuführungskanal *h* zwischen Absperrventil und Gasregeneratorkammer verkürzt wird. Selbstverständlich wird auch die Lufteinströmungsöffnung entsprechend angebracht.

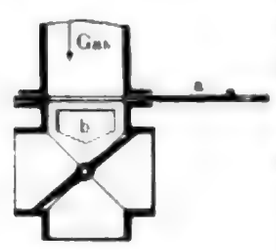


Abbildung 22.

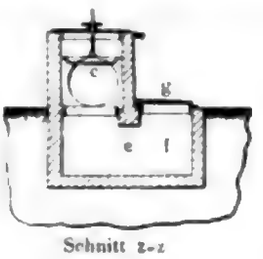


Abbildung 19.

7. Reversierventil, System Fischer (D. R. P. Nr. 128302). Dieses in Abbildung 21 ersichtliche Umsteuerungssystem bedarf zur Ausführung des Verfahrens keinerlei Umänderung, da es alle hierfür notwendigen Bestandteile bereits in geeigneter Form besitzt; es handelt sich hier nur um eine abgeänderte, behufs Durchführung des Gassparverfahrens geeignete Handhabung desselben und zwar: vor dem Reversieren wird das vorhandene Gasabsperrventil *a* (Abbild. 21) mittels des Hebels *b* heruntergelassen und somit das Gas bekanntermaßen abgesperrt. Sodann wird die auf jener Seite des Ventils, welche unmittelbar zuvor von Gas durchströmt war, am Gehäuse befindliche Klappe (also bei dem in Abbildung 21 abgebildeten Stande des Reversierventils die Klappe c_1) geöffnet, und so lange offengelassen, bis der letzte Gasrest verbrannt ist, worauf dieselbe geschlossen und der Reversierzylinder durch Drehen umgeschaltet wird. Nach erfolgtem Umschalten wird das Gasventil *a* wieder geöffnet.

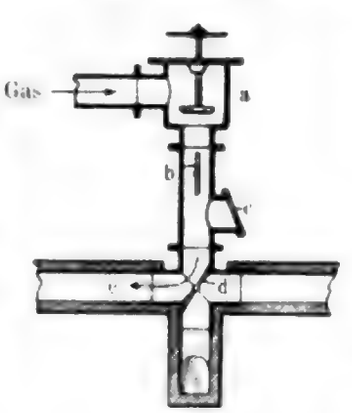


Abbildung 23.

Abbildung 24.

Digitized by Google

8. Die gewöhnliche Kreuzreversierklappe. Die gewöhnliche Kreuzreversierklappe kann in sehr einfacher Weise für das Gassparverfahren dadurch umgeändert werden, daß man dieselbe, wie aus Abbildung 22 ersichtlich, mit einem Schieber *a* versieht und auf einer Seite des Kastens eine Öffnung *b*, welche mit einer außen befindlichen Klappe verschlossen werden kann, anbringt.

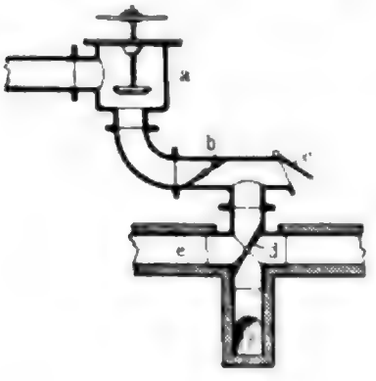


Abbildung 25.

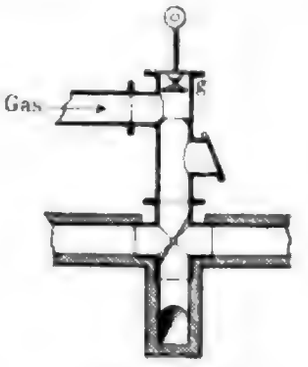


Abbildung 26.

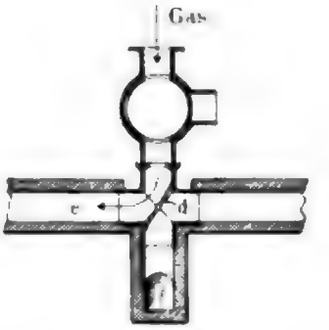


Abbildung 27.

9. In den Abbild. 23 bis 28 sind weitere Beispiele der Anordnung von Gasabsperr- und Lufteinlaßorganen in einer dem vorliegenden Zwecke dienenden Weise ersichtlich gemacht, deren Zweck und Handhabung nach dem Vorhergesagten wohl keiner weiteren Erläuterung bedarf. *a* ist das Gasregulier- und *b* das Gasabsperrventil, *c* die Lufteinlaßklappe, *d* die Umsteuerklappe, *e* der zu den Regeneratoren führende Gaskanal und *f* der Rauchkanal. In Abbildung 26, in welcher das Gasabsperrventil *b* weggelassen ist, ist das zum Gasabsperren behufs Durchführung des Verfahrens dienende Organ als Tellerventil *g* dargestellt, welches auch als Gasregulierventil benutzt werden kann, infolgedessen das in den früheren Abbildungen vorkommende Gasregulierventil *a* entfällt.

Abbildung 28.

Bei allen den erläuterten Einrichtungen gilt es als allgemeine Regel, daß die Gas- und Luftabsperr- bezw. Einlaßorgane dichtschließend hergestellt sein müssen. Wird der betreffende Ofen, wo das Gassparverfahren angewendet wird, von einer eigenen Gasgeneratorgruppe bedient, welche anderweit kein Gas abgibt, so muß — wenn die Generatoren mit Unterwind betrieben werden — vor dem Gasabsperren auch der Wind abgestellt werden, eine Regel, welche natürlich für jedes Umsteuerorgan gilt. Da es, wie bereits bei früherer Gelegenheit erwähnt, von Wichtigkeit ist, daß bei der Durchführung des Verfahrens die einzelnen nötigen Handgriffe in der richtigen Reihenfolge vollzogen werden, um die Bildung eines Gemenges von Gas und Luft zu vermeiden, so sind für alle vorkommenden Fälle solche Anordnungen getroffen, welche eine Verwechslung in der Handhabung der Ventile und Klappen unmöglich machen. Das Wesen einer solchen Anordnung sei in den Abbildungen 29 bis 31 erläutert. Die Gasabsperr-Drosselklappe *a* (Abbildung 29 und 30) wird vor dem Umsteuern durch Herablassen eines am Hebel *b* angebrachten Gewichtes *c* geschlossen; Abbildung 29 zeigt

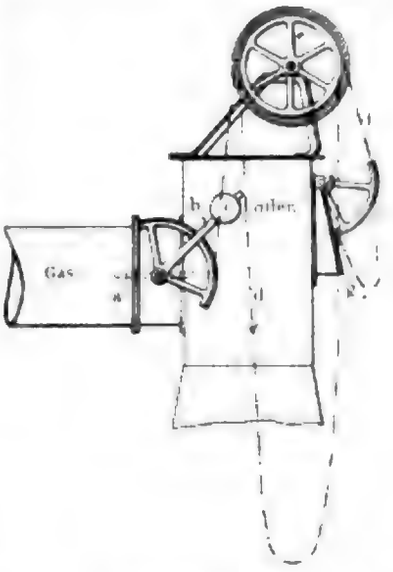


Abbildung 29.

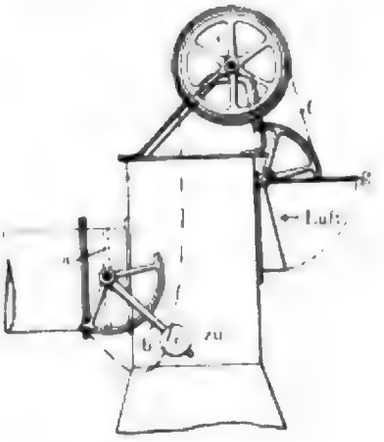
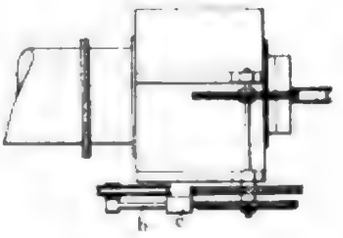


Abbildung 30.



Abbbildung 31.

Digitized by Google

diese Klappe im offenen, und Abbildung 30 im geschlossenen Zustande. Damit die Drosselklappe *a* während des Betriebes im offenen Zustande erhalten bleibe, wird die Triebkette *d* des betreffenden Handkettenrades *e* an passender Stelle in einen Haken oder dergl. eingehängt, so daß sie weder nach vorwärts noch nach rückwärts bewegt werden kann. Will man das Gassparverfahren einleiten, so wird die Handkette *d* in der Richtung, wie durch einen Pfeil (Abbild. 29) angedeutet, nachgelassen, wodurch das Gewicht *c* sinkt und schließlich die in Abbildung 30 angegebene Lage einnimmt, bei welcher die Drosselklappe *a* geschlossen und der Gaszutritt abgesperrt ist. Die Kette *f*, welche zum Öffnen der Luftklappe *g* dient, ist jedoch von solcher Länge, daß sie noch nicht gespannt ist, wenn das Gas abgesperrt worden ist. Erst durch fortgesetztes Drehen des Handkettenrades *e* mittels der Handkette *d*, nachdem die Drosselklappe *a* bereits geschlossen ist, spannt sich die Kette *f* der Luftklappe *g*, und kann letztere schließlich auf das geeignete Maß geöffnet werden (Abbild. 30). Ist der letzte Gasrest verbrannt, so läßt der Arbeiter die Kette *f* dadurch nach, daß er an der Handkette in entgegengesetzter Richtung zieht, wodurch zuerst die Luftklappe *g* geschlossen und erst durch weiteres Ziehen der Handkette *d* die Gasdrosselklappe *a* geöffnet wird. Niemals ist es bei solcher Einrichtung möglich, daß Gas- und Luftklappe gleichzeitig geöffnet und hierdurch zur Bildung eines Gemenges von Gas und Luft Gelegenheit gegeben werde.

Die elektrothermische Erzeugung von Eisen und Eisenlegierungen.

Von Professor Dr. **B. Neumann** - Darmstadt.

(Schluß von Seite 888.)

IV. Kosten.

Zunächst mögen hier einige Angaben Platz finden über die Kosten der Verfahren, wie sie von den Erfindern selbst mitgeteilt werden.

Stassano-Prozeß (nach Goldschmidt). Kosten für 1000 kg Eisen bei einer Anlage von 5000 P.S., welche in 24 Stunden 30 t erzeugt, wobei der thermische Nutzeffekt zu 66⅔% angenommen ist.

1600 kg Erz (12 ℳ die Tonne) . . .	19,20 ℳ
Pulverisieren desselben (2,40 ℳ °/₀₀) .	3,84 „
200 kg Zuschlag (4 ℳ °/₀₀)	0,80 „
250 kg Kohle (36 ℳ °/₀₀)	9,00 „
Pulverisieren desselben (1,60 ℳ °/₀₀) .	0,40 „
190 kg Pech (56 ℳ °/₀₀)	10,64 „
Herstellung der Mischung (2,40 ℳ °/₀₀)	5,40 „
12 kg Elektrodenverbrauch (240 ℳ °/₀₀)	2,88 „
Unterhaltung des Ofens	9,60 „
Arbeitslohn	4,80 „
Utensilien	2,40 „
Kraft, 4000 P.S.-Std. à 0,00456 ₰ . .	18,24 „
Allgemeine Unkosten	2,40 „
	89,60 ℳ
Davon ab für Brennwert der Gichtgase, 900 cbm à 1,6 ₰	14,40 „
	75,20 ℳ

Nach De Laharpe brauchte Stassano für 1 t Material zur Beschickung des Ofens:

Erz 1200 kg (12,80 ℳ °/₀₀)	15,36 ℳ
Pulverisieren (3,20 ℳ °/₀₀)	3,84 „
Anreicherung mit magnet. Separator .	2,00 „
Kohle 150 kg (48 ℳ °/₀₀)	7,20 „
Pech 120 kg (48 kg °/₀₀)	5,76 ℳ
Kalk 200 kg (4 ℳ °/₀₀)	0,80 „
Brikettieren	2,40 „
	37,36 ℳ
Davon gehören 1,8 t auf 1 t Eisen . .	67,25 ℳ
Elektrodenverbrauch, Ofenunterhaltung	20,00 „
Kraft wie oben	18,24 „
	105,49 ℳ

Die letzte Angabe würde wesentlich höher sein, wenn man nach De Laharpe die Kraft zu 5000 P.S. und diese zu 0,00696 ₰ annimmt. Die Herstellungskosten würden dann die Höhe von 34,80 + 20,00 + 67,25 = 122,05 ℳ f. d. Tonne erreichen.

Zu obiger Kostenaufstellung ist noch zu bemerken, daß bei Stassano das Zerkleinern von Erz und Holzkohle und die Herstellung der Erzbriketts fast 10 ℳ allein verbrauchen, außerdem ist noch hierfür das teure Pech nötig. Anderseits ist offenbar der Elektrodenverbrauch, der bei anderen Verfahren mindestens viermal so viel ausmacht, zu niedrig angesetzt, ebenso müßten die allgemeinen Unkosten wesentlich erhöht werden. Die Ausnutzung der Gichtgase existiert vorläufig auch nur auf dem Papier. Das P.S.-Jahr ist nur mit 40 ℳ berechnet.

Fest steht jedenfalls, daß mit dem Stassano-Prozeß bis jetzt ein wirtschaftlicher Erfolg nicht erzielt wurde, trotzdem die Versuche schon über 1 Million Lire verschlungen haben.

Rossi macht folgende Angaben über die Kosten der Herstellung einer Tonne Roheisen im elektrischen Ofen:

1,66 t Erz (3 ℳ die Tonne)	5,00 ℳ
0,32 t Kohle (5 ℳ °/₀₀)	1,60 „
0,50 t Kalk (4 ℳ °/₀₀)	2,00 „
Elektrodenabbrand	10,00 „
Kraftkosten (40 ℳ P. S.-Jahr, 186 P. S.-St.)	20,40 „
	39,00 ℳ

Rossi setzt bei der obigen Berechnung als Erz die an mehreren Stellen der Erde vorkommenden Titaneisensande ein und rechnet deren Preis zu 3 ℳ die Tonne; an Stelle von Koks will er Anthrazitstaub (14 % Asche, 0,5 % Schwefel) verwenden, von dem die Tonne nur 5 ℳ kostet. Anderseits rechnet er mit so billigen Kraftkosten, 40 ℳ das P. S.-Jahr, wie sie im allgemeinen auch in Amerika nicht sind. Setzen wir, wie nachstehend geschehen, normale amerikanische Preise von Erz und Koks ein (Bessemererz mit 57 % Eisen, 18 ℳ am Hochofen und Koks 10 ℳ) und rechnen das P. S.-Jahr zu 80 ℳ (Niagara), so erhalten wir ein Bild, welches einen Vergleich mit den Kosten des in amerikanischen Hochöfen erzeugten Roheisens gestattet.

1,66 t Erz (18 ℳ °/₀₀)	30,00 ℳ
0,32 t Kohle (10 ℳ °/₀₀)	3,20 „
0,50 t Kalk (4 ℳ °/₀₀)	2,00 „
Elektrodenabbrand	10,00 „
Kraftkosten (80 ℳ P. S.-Jahr)	40,80 „
	86,00 ℳ

Dieser Preis von 86 ℳ ist um mehr als ein Viertel höher wie die später angeführten Selbstkosten von amerikanischem Roheisen.

Von Conley ist für die Erzeugung von Eisen aus Erzen folgende Angabe bekannt. Angenommen ist eine Tagesproduktion von 100 t.

Elektrische Energie 5000 P. S. (60 ℳ P. S.-Jahr)	1000 ℳ
30 t Koks à 8 ℳ	240 „
200 t 65 % Erz à 14 ℳ	2800 „
Reparatur und Unterhaltung	200 „
Arbeitslöhne	500 „
	4740 ℳ
Kosten für 1 t	47,40 ℳ

Erscheinen in obigem Beispiele die Einheitspreise (Amerika) für Erz und Koks schon gering, ebenso der Kraftpreis mit 60 ℳ für das P. S.-Jahr, so ist daran zu erinnern, daß die von Conley angegebene Kraftmenge f. d. Tonne Eisen sich nur auf 882 KW.-Stunden berechnete, während der sonstige Durchschnittsverbrauch rund 3000 KW.-Stunden ist. Lassen wir obige Kosten und setzen nur den erhöhten Durchschnittskraftverbrauch zu dem angegebenen Preise ein, statt 1000 ℳ 3400 ℳ, so stellt sich die Tonne Eisen auf 71,40 ℳ, was der Wirklichkeit wahrscheinlich viel näher kommt, als die vom Erfinder angegebene Zahl, dabei ist in jener Rechnung weder Kalk noch Elektrodenabbrand berechnet.

Keller gibt für sein Verfahren keine besondere Kostenaufstellung; er ist aber der Ansicht, daß bei nachstehenden Preisen (auf der Hütte in Livet) die Tonne Eisen oder Stahl, hergestellt durch Reduktion aus Erz, 72 bis 80 ℳ kosten würde. Die Kosten für Erz (55 % Fe) sind zu 8 ℳ loco Hütte, Koks 32 ℳ, Zuschlag 12 ℳ, Elektroden 320 ℳ, Arbeitslohn 3,20 ℳ, KW.-Jahr 40 ℳ angenommen.

Vor einiger Zeit wurde nun Haanel, Superintendent of mines, von der Kanadischen Regierung zum Studium dieses Prozesses nach Frankreich gesandt. In seiner Gegenwart wurden in Livet 90 t Erz verschmolzen. Er gibt in einem vorläufigen Berichte an die Regierung folgende Kostenaufstellung* (wobei offenbar französische Preise zugrunde gelegt sind):

Erz (Hämatit mit 55 % Fe) 1,842 t zu 6 ℳ	11,04 ℳ
Koks, 0,33 t zu 28 ℳ	9,24 „
Kalk	1,20 „
Elektrodenverbrauch, 200 ℳ die Tonne	3,08 „
Elektrische Energie, 0,226 P. S.-Jahre zu 40 ℳ	9,04 „
Arbeitslöhne, 6 ℳ f. d. Tag	3,60 „
Verschiedene Materialien	0,80 „
Generalunkosten	1,60 „
Reparatur und Unterhaltung	0,80 „
Amortisation	2,00 „
1 t Eisen ohne Lizenzgebühr	42,40 ℳ

Zu dieser Aufstellung ist zu bemerken, daß der Erzpreis wieder außergewöhnlich tief angesetzt ist, ebenso der Elektroden-Preis und -Verbrauch, ferner entspricht die elektrische Energie von 0,226 P. S.-Jahr rund 1400 KW.-Stunden, ist also weniger als die Hälfte der im Durchschnitt gebrauchten Menge, auch ist der Kraftpreis mit 40 ℳ das P. S.-Jahr so niedrig, wie er nur selten vorkommt.

Harmet stellt nur eine Berechnung für Kraftbedarf und Kokskosten an (deren Resultat sehr häufig als Gesamtherstellungspreis abgedruckt worden ist). Für 1 t Eisen oder Stahl wären nötig:

247 kg Koks zu 20 ℳ	4,94 ℳ
Elektrische Energie im Reduktionsofen	12,53 „
Elektrische Energie im Raffinierofen . .	4,29 „
	21,76 ℳ
Davon ab für 164 kg brennbare Gase .	1,31 „
	20,45 ℳ

Rechnet man hierzu nach den Kellerschen Preisen (in Frankreich) Erz, Kalk und Elektrodenabbrand, so erhält man als Preis für die Tonne Metall 57,50 ℳ, ohne Arbeitslohn, Reparatur und Unterhaltung usw. Harmet setzt dabei den KW.-Stunden-Preis mit 0,692 ₰ an. Experimentelle Belege für den oben angegebenen Kraftverbrauch fehlen allerdings bis jetzt.

* „Eng. and Min. J." 1904, 77, 846.

Von den Verfahren, welche die Gewinnung von Stahl aus Roheisen und Schmiedeisenabfällen bezwecken, sind ebenfalls einige Kostenberechnungen bekannt geworden.

Conley gibt folgende Berechnung für eine Tagesproduktion von 24 t Stahl:

1250 P.S.	250 ℳ
12 t Schrott zu 112 ℳ	1344 „
12 t Roheisen zu 64 ℳ	768 „
Arbeitslöhne	260 „
Reparatur und Unterhaltung	100 „
	2722 ℳ
1 t Stahl =	113,50 ℳ

Der entstehende Stahl soll gewöhnlicher Stahl in Blöcken sein. In der Berechnung fehlt noch der Betrag für Elektroden und Kalk.

Herstellungskosten nach dem Héroult-Verfahren sind nicht bekannt. Dagegen werden folgende Sätze für das Kjellinsche Verfahren angeben, wobei gleich bemerkt werden soll, daß das Produkt des Gysinger Stahlofens wirkliche Tiegelgußstahl-Qualität besitzt. Für 1 t Stahl sind nötig:

1320 P.S.-Std. zu 1½ ₰ mit Gaskraftmaschine	20,00 ℳ
Holzkohlen-Roh- und Schmiedeisen	130,00 „
Gußform	1,00 „
Reparatur und Ummauerung	8,30 „
Abschreibung und Zinsen	2,25 „
Arbeitslöhne	10,00 „
Ohne Lizenz, Generalunkosten	171,55 ℳ

Kjellin hat früher noch mitgeteilt, daß bei einem Preise von 83,25 ℳ (75 Kronen) für das P.S.-Jahr die Kosten der zuzuführenden elektrischen Energie bei kaltem Einsatz 9,55 ℳ, bei Beschickung mit geschmolzenem Roheisen 4,33 ℳ betragen würden. In jüngster Zeit sind dann auch noch die Kosten der Herstellung (außer Eisen und Kraft) etwas anders angegeben worden. Reparatur und Ingangsetzung 10,37 ℳ, Arbeitslöhne 8,50 ℳ, Kokillen 1,15 ℳ, verschiedene Materialien 0,25 ℳ, zusammen 20,27 ℳ. Der Gesamtpreis würde sich hierdurch fast nicht ändern; der Hauptposten ist der Materialeinsatz, der hier infolge der besonderen Qualität des Einsatzes sehr hoch ausfällt. Die Variationen im Kraftpreis machen im besten Falle eine Differenz von rund 10 ℳ.

Gin hat für sein Verfahren, welches ebenfalls ohne Kohlenelektroden arbeitet, auch eine Kostenberechnung aufgestellt, aus welcher sich bei einer Jahresproduktion von 30 000 t ein Herstellungspreis von rund 66 ℳ ergeben würde. Da das Verfahren bisher nicht in größerem Maßstabe ausgeführt worden ist, so können hier auch die Einzelangaben wegbleiben.

Die Gestehungskosten für 1 t Ferrosilizium, hergestellt im elektrischen Ofen, werden wie folgt angegeben:

Elektrische Energie 5000 KW.-Stunden KW.-Jahr 40 ℳ	24,80 ℳ
Löhne	12,00 „
Erz, zerkleinert	28,80 „
Quarz	7,20 „
Koks	23,20 „
Elektroden	19,20 „
Unterhaltung und Reparatur	10,40 „
Abschreibung	16,00 „
Diverse Unkosten	18,40 „
	160,00 ℳ

Über die Herstellungskosten von Ferro-Nickel aus gerösteten Magnetkiesen hat Sjöstedt (siehe „Stahl und Eisen" 1904 Heft 13 Seite 791) folgende Angaben gemacht. Zur Erzeugung einer Tonne Ferro-Nickel in 24 Stunden genügen 200 P.S., das sind 3528 KW.-Stunden.

Gerösteter Magnetkies, 2 t zu 20 ℳ	40,00 ℳ
Koks, 0,25 t zu 22 ℳ	5,50 „
Kalkstein gepulvert, 1,5 t zu 12 ℳ	18,00 „
Löhne und Gehälter	10,00 „
Elektroden und Reparatur	10,00 „
Kraftverbrauch 4800 P.S.-Stunden, P.S.-Jahr zu 40 ℳ	22,00 „
	105,50 ℳ

Das Produkt ist ein 3 % Ferro-Nickel.

Übersehen wir noch einmal die obigen Zahlen, die als Herstellungskosten für Eisen oder Stahl angegeben sind, so fällt zunächst die große Ungleichmäßigkeit derselben auf. Einige Angaben sind dabei geradezu unwahrscheinlich niedrig. Für die Verschiedenheit der Preise sind, abgesehen von dem Optimismus des Erfinders, hauptsächlich die Preise für Rohmaterial: Erz, Kohle, Zuschlag, Schrott, ferner der Kraftaufwand und der Einheitspreis für das KW.-Jahr maßgebend. Diese Kosten sind aber an den verschiedenen Stellen der Erde sehr verschieden. In Gegenden mit viel Wasserkräften (Alpen, Kanada, Schweden, Chile) wird die elektrische Energie sehr billig sein, umgekehrt besitzen diese Gegenden meist Mangel an mineralischem Brennstoff, der durch den weiten Transport vom Auslande sehr hoch zu stehen kommt. Der Preis und die Qualität der Erze wechselt ebenfalls sehr stark. Nachfolgend einige Beispiele. Koks: Deutschland die Tonne 15 ℳ, Vereinigte Staaten 10 ℳ, jetzt 16 ℳ, England 16 ℳ (in Middlesbrough), Frankreich 32 ℳ (Livet), Chile 80 ℳ, Brasilien 48 ℳ. Zuschlagsmaterial an verschiedenen Orten: 0,50 ℳ (Chile) bis 12 ℳ (Livet), und 16 ℳ (Alpen), bei uns und in Amerika rund 2 bis 4 ℳ. Der Schrottpreis schwankt ebenfalls sehr stark nach örtlicher Lage und Konjunktur. Elektrodenkohlen: Savoyen 300 ℳ (die Tonne), Livet 320 ℳ, Chile 480 ℳ. Der Elektrodenverbrauch, welcher häufig bei den Berechnungen weggelassen wird, beläuft sich nach der Meinung Gins auf mindestens 14 bis 16 ℳ f. d. Tonne Metall. Da bei den elektrischen Verfahren ganz oder teilweise die bisher bei den metallurgischen Prozessen durch

Verbrennung von Kohle (Koks) erzeugte Wärme durch elektrische Energie ersetzt werden soll, so spielt bei der Frage der Gestehungskosten an einem bestimmten Orte neben dem Kohlenpreis der Preis der elektrischen Energie die Hauptrolle; die Mengen und Kosten der übrigen Materialien sind ja in beiden Fällen dieselben. Die Kraftkosten werden zunächst bestimmt durch die für das Verfahren aufzuwendende Menge elektrischer Energie; hierüber ist das Nötige im vorigen Abschnitt gesagt. Anderseits schwanken die Kosten der Erzeugung elektrischer Energie sehr bedeutend, je nachdem man hierfür Wasserkraft, Dampf- oder Gaskraft benutzt, und die einzelnen Arten der Erzeugung weisen unter sich wieder je nach der örtlichen Lage und den sonstigen Bedingungen Verschiedenheiten auf. Im allgemeinen sind die Angaben in P. S. pro Jahr angegeben; diese Kostenzahlen sind aber noch nicht vergleichbar, da nach verschiedenen P. S. gerechnet wird, da der eine das P. S.-Jahr zu 300 Tagen mit 22 Stunden, der andere zu 365 Tagen mit 24 Stunden ansetzt. Nachstehend sind die verschiedenen Angaben in Kilowatt umgerechnet; dabei soll das KW.-Jahr zu rund 8500 Stunden angenommen werden, weil einerseits elektrische Betriebe meist ununterbrochen gehen, anderseits aber Stillstände wegen Reparatur usw. doch nicht zu vermeiden sind. Diese 8500 Stunden entsprechen rund 355 wirklichen Arbeitstagen.

Preise der elektrischen Energie.

a) Wasserkraft.

	1 KW.-Jahr ℳ	1 KW.-Std. ₰
Schweden	68,00	0,80
Buffalo (Conley)	81,60	0,96
Niagara (Richards)	108,80	1,28
Deutschland	108,80	1,28
Livet (Keller)	40,00	0,47
Alpen (Stassano, Harmet, Gin)	42,50—54,40	0,50—0,64

b) Gaskraft.

Schweden (Generator)	170,0	2,0
Deutschland (Gichtgas von Hochöfen*)	95—109	1,12—1,28

c) Dampf.

Deutschland	200—500	2,35—5,80

Im Anschluß hieran sollen noch einige Angaben Kershaws** wiederholt werden, welche die niedrigsten Kraftkosten in verschiedenen Ländern im Jahre 1900 darstellen; die Zahlen sind in KW.-Jahre umgerechnet.

	1 KW.-Jahr ℳ	P. S.-Jahr ℳ
Schweiz, Wasserkraft	50,90	37,40
Kanada, Wasserkraft	33,20	24,40
Vereinigte Staaten, Dampf	126,60	93,10
England, Dampf	128,80	94,70
Deutschland, Hochofengas	106,50	78,80
England, Generatorgas	130,50	96,00

* Wenn Gase mit Null eingesetzt werden.
** Brit. Association 1900.

Keller rechnet für Chile und Brasilien die Kosten für 1 KW.-Jahr in Wasserkraftanlagen zu 20 und 24 ℳ aus, was wohl zu niedrig sein dürfte.

Der Vollständigkeit halber müßten hier noch die Preise für Erze gegeben werden; vergleichende Preise sind wegen der verschiedenartigen Natur derselben aber nicht möglich.

Wenn man nun die Kosten des elektrischen Verfahrens mit den jetzt üblichen Eisenprozessen vergleichen will, so darf man natürlich nicht, wie aus dem Beispiel von Rossi ersichtlich ist, einerseits Anthrazitstaub und fast wertlose Erze und anderseits teuren Hochofenkoks und feine Bessemererze einsetzen.

V. Die elektrische Eisen- und Stahlerzeugung und das übliche hüttenmännische Verfahren.

Um einen Überblick zu gewinnen, ob die elektrothermische Eisengewinnung mit dem jetzigen hüttenmännischen Verfahren konkurrieren kann, oder wieweit das eine Verfahren das andere ersetzen kann, muß man ganz bestimmte Verhältnisse zugrunde legen. Im nachstehenden sollen Vergleiche mit den Verhältnissen der deutschen Eisenindustrie angestellt werden. Als Grundpreis für elektrische Energie wird das Kilowatt-Jahr (Wasser oder Gichtgas) mit 108,80 ℳ (P. S.-Jahr = 80 ℳ) eingesetzt.

Beschäftigen wir uns zunächst mit dem von den übrigen Verfahren abweichenden Prozeß von Ruthenburg. Der Prozeß gibt mit 500 KW.-Std. ein halbgeschmolzenes gesintertes Produkt aus einer Tonne Erz. Wenn dieses Produkt nachher im Hochofen verschmolzen wird, so ist das ganze Verfahren nichts weiter wie eine Agglomeration, Brikettierung, die f. d. Tonne Erz 6,40 ℳ kosten würde. Diese Belastung des Erzes erscheint sehr hoch, da man sonst Eisenerze für 2,40 bis 2,80 ℳ brikettieren kann. Ein besonderer Vorteil dürfte aber durch das Produkt dem Hochofenprozeß nicht erwachsen. Nun könnte man vielleicht daran denken, dieses halbreduzierte Produkt im Herdofen einzuschmelzen. Die bisherigen Versuche, solche Roheisen-Erzgemische zu verpuddeln oder einzuschmelzen, haben aber sehr starke Verluste und in bezug auf die Qualität des erzielten Stahles ganz unsichere Resultate ergeben, so daß auch in dieser Beziehung die Aussichten wohl nicht groß sind.

Wenden wir uns nun zur Darstellung von Roheisen. Wenn Stassano in seinem Ofen gelegentlich direkt ein weiches, wesentlich reineres Produkt als Roheisen erzielt hat, so ist das zunächst der Verwendung eines außerordentlich reinen Erzes zuzuschreiben. Bei der Verarbeitung von Erzen, wie sie auf deutschen

Hütten beständig verarbeitet werden, würde auch im elektrischen Ofen, wenn nicht noch besondere Reinigungsprozesse angeschlossen werden, auch nur eine Art Roheisen entstehen. Wie steht es nun mit den Kosten? Als Mittel des Kraftverbrauches f. d. Tonne Roheisen ergab sich nach den praktischen Versuchen verschiedener Autoren 3000 KW.-Std. An der Hand einer Arbeit von B. Osann* über die Bewertung der Eisenerze, in welcher die Mengen des Kohlenstoffs berechnet sind, welche für die Reduktion des Eisenerzes und der Nebenbestandteile, für Roheisen- und Schlackenschmelzung, für Austreibung von Kohlensäure und Wasser, und für Strahlungsverluste im Hochofen aufgewendet werden müssen, soll an einigen Beispielen gezeigt werden, wie das ökonomische Ergebnis der elektrischen Roheisengewinnung bei uns in Deutschland sein würde. Folgende Tabelle gibt hierüber Aufschluß. Die 1. Spalte bezeichnet die Art der verwendeten Eisenerze, die nächste Spalte die Art des Roheisens, Spalte 3 gibt die Menge des Kohlenstoffs, der nicht durch elektrische Energie ersetzt werden kann, also den Reduktions- und Kohlungs-Kohlenstoff. Die in Spalte 4 berechnete Menge „ersetzbarer" Kohlenstoff ist in Spalte 5 in Koks, in Spalte 6 in Kilowattstunden ausgedrückt. Letztere sind berechnet nach den durch Versuch ermittelten Angaben. Weiter sind die ersetzbaren Kohlenstoffmengen als Koks oder Kilowatt in Geldwert ausgedrückt (Koks 15 ℳ, Kilowattjahr 108,80 ℳ). Die letzte Spalte zeigt dann, um wieviel teurer die elektrothermische Herstellung von Roheisen bei uns f. d. Tonne sein würde. Dazu sind aber noch rund 15 ℳ Elektrodenkosten zu addieren.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
			Kohlenstoff		Der durch elektrische Energie ersetzbare Kohlenstoff				
	Eisenerz	Roheisen			entspricht		kostet als		Mehrkosten der elektrischen Eisenerzeugung
			für Reduktion	ersetzbar durch elektrische Energie	Koks	Kilowattstunden	Koks	KW.-Std.	
			kg	kg	kg		ℳ	ℳ	ℳ
1	Brauneisenerz von Bilbao	Bessemer-	327,9	543,0	635,3	2579	9,53	33,01	**23,48**
2	Siegerländer Rostspat	Spiegel-	406,1	331,7	388,1	1576	5,82	20,17	**14,35**
3	Dillenburger Roteisenstein	Gießerei-	413,0	566,0	662,3	2688	9,93	34,40	**24,47**
4	Oberschlesisches Brauneisenerz	Puddel-	280,4	817,6	956,3	3884	14,35	49,74	**35,39**
5	Luxemburg.-Lothr. Minette	Thomas-	231,0	572,0	669,2	2717	10,04	34,78	**24,74**
6	Schwedischer Magneteisenstein	Thomas	484,0	366,0	428,2	1636	6,42	20,94	**14,52**

Da in Amerika (Ver. Staaten) der Kokspreis fast derselbe ist (16 ℳ), ebenso in England (16 ℳ), und das Kilowattjahr mit Wasserkraft am Niagara sich auch auf 108,80 ℳ (= 80 ℳ das P. S.-Jahr) stellt, so treffen die angeführten Verhältnisse auch für die Vereinigten Staaten und Großbritannien zu. Die elektrische Eisenerzeugung kann in diesen Ländern mit dem Hochofen nicht konkurrieren. Die Mehrkosten (ohne Elektrodenverbrauch) betragen in den angegebenen Fällen 14,35 bis 35,39 ℳ, was fast ¼ bis ⅔ der gesamten Gestehungskosten ausmacht. Die Selbstkosten von Bessemerroheisen betrugen nämlich auf den Hüttenwerken in

	Verein. Staaten Pittsburg	England Cleveland	Deutschland Rheinland-Westfalen
1902	64,54 ℳ	53,18 ℳ	58,31 ℳ
1897	37,88 „	49,90 „	52,42 „

In Deutschland weiter: Gießereieisen (Lahn) 58,20 ℳ, Thomaseisen (aus Minette) 46,90 bis 48,20 ℳ, (aus schwedischem Erz) 46,10 bis 47,30 ℳ. Anders liegen die Verhältnisse in brennstoffarmen Ländern, in denen Wasserkräfte billig sind. Nehmen wir als Beispiel Chile und Brasilien. Wir gehen dabei von einem Bessemererz aus und legen die früher von Keller angegebenen Preise für Koks (80 und 48 ℳ) und Wasserkraft (24 und 20 ℳ) zugrunde. Wir erhalten:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
		kg	kg	kg	KW.-Std.	ℳ	ℳ	ℳ weniger
Chile	Bessemer-	327,9	543,0	635,3	2579	50,82	7,27	**43,55**
Brasilien	roheisen	327,9	543,0	635,3	2579	30,49	6,06	**24,43**

* „Stahl und Eisen" 1902 S. 1103.

Wir sehen also, daß in diesem Falle die elektrische Erzeugung wesentlich billiger sein muß, als diejenige mit importiertem Koks. Daran ändert sich auch nicht viel, wenn die von Keller angenommenen, außerordentlich niedrigen Kraftkosten tatsächlich höher ausfallen werden. Der Elektrodenverbrauch und die Kosten des notwendigen Reduktionskokses machen die Eisendarstellung in jenen Ländern allerdings nicht so gewinnbringend, wie es nach obigen Zahlen scheinen möchte; immerhin ist in jenen Ländern ein Feld für die elektrothermische Eisengewinnung vorhanden.

Obige Betrachtungen und Berechnungen ergeben demnach, daß in den eigentlichen Eisenindustrie-Ländern (Deutschland, England, Vereinigte Staaten), welche über große Kohlenvorräte gebieten und nur unreine Eisenerze zur Verfügung haben, dem Hochofenprozeß durch das elektrothermische Verfahren für die Gewinnung von Roheisen kaum jemals eine Konkurrenz erwachsen wird. Anders gestaltet sich die Sache in Ländern, welche Mangel an mineralischem Brennstoff haben, in welchen aber reine Eisenerze und ausreichende Wasserkräfte billig zu haben sind (Südamerika, Neuseeland); hier kann die Eisenerzeugung im elektrischen Ofen unter Umständen ökonomisch durchführbar sein.

Billige elektrische Energie ermöglicht aber auch bei uns dem elektrischen Ofen eine lohnende Verwendung zur Erzeugung von hochprozentigen Eisenlegierungen (Ferrosilizium, Ferrochrom, Ferrowolfram usw.).

Wie steht nun bei uns das Verhältnis zwischen der Umwandlung des Roheisens in stahlartige Produkte im elektrischen Ofen und demselben Verfahren im Martinofen? Da in beiden Fällen in der Hauptsache der Schrottprozeß ausgeführt wird, Einsatz, Zuschläge und Zusätze bei beiden Verfahren dieselben sind, so wird es sich nur um einen Vergleich der Kosten der Erhitzung des Metallbades und der Schlacke handeln. Wir haben nun gesehen, daß neuere Martinöfen mit 220 kg Kohle f. d. Tonne Stahl auskommen, und anderseits daß die verschiedenen Arten elektrischer Apparate für denselben Zweck im Mittel 900 bis 950 KW.-Std. brauchen. Bei uns in Deutschland (Kohle 10 ℳ) würden sich also 2,20 ℳ im Martinofen und 11,52 bis 12,16 ℳ im elektrischen Ofen gegenüberstehen. Der Martinofen arbeitet also bei uns um fast 10 ℳ billiger. Da die Kosten der Umwandlung von Eisen in Stahl im Martinofen fast genau 20 ℳ, in anderen Apparaten etwa 22 ℳ ausmachen, so fallen jene Mehrkosten schon sehr bedeutend ins Gewicht. Betrachtet man diese Verhältnisse mit den entgegengesetzten Verhältnissen z. B. in Chile, so kehren sich die oben angeführten Preise fast genau um; dort würde der elektrische Ofen wieder billiger arbeiten. Die Selbstkosten einer Tonne Martinmetall stellen sich bei uns auf 73,50 ℳ.

Nun wird von verschiedenen Erfindern behauptet, das im elektrischen Raffinationsofen erzeugte Produkt sei eine Art Tiegelstahl, welcher an Güte die gewöhnlichen Flußeisensorten übertreffe. Das Wort „Tiegelstahlqualität“ ist geradezu Schlagwort für die elektrische Raffination geworden. Daß der elektrische Ofen wirklich ein dem besten Tiegelstahl gleichkommendes Produkt liefern kann, haben aber bis jetzt nur Kjellin und Benedicks in ihrem Gysinge-Ofen bewiesen. In Gysinge wurden* aber auch als Einsatz ein feines schwedisches Holzkohlenroheisen und mit Holzkohle gefrischte Schmiedeisenabfälle verwendet; hier diente der Ofen ohne Elektroden tatsächlich als großer Tiegel, und die Beschickung entspricht einer Tiegelstahlbeschickung. Wenn man aber im elektrischen Ofen irgend ein Roheisen raffiniert, so ist nicht einzusehen, wie man einen Tiegelstahl erhalten will oder auch nur ein besseres Produkt wie z. B. im basischen Martinofen, der ein so gleichartiges vorzügliches weiches Produkt liefert wie kein anderer Apparat. Wodurch sich der Tiegelstahl besonders auszeichnet, ist in einem früheren Abschnitt bereits auseinandergesetzt. Die von Kjellin angegebenen Selbstkosten einer Tonne Stahl im Gysinge-Ofen waren 171,50 ℳ. Dieser Wert ist mehr als doppelt so hoch wie die Kosten von Martinstahl; hier handelt es sich aber, wie uns die Eigenschaften dieses Produktes im zweiten Abschnitt gezeigt haben, um einen wirklichen Tiegelgußstahl. Den Hauptposten in der Kostenberechnung macht der Preis für den Einsatz aus. Wir würden bei uns in Deutschland zu fast denselben Preisen diesen Tiegelstahl im Kjellin-Ofen herstellen können. Es steht zu vermuten, daß die Selbstkosten für Tiegelstahl bei uns höher sind als der oben angegebene Wert, denn einerseits ist der Einsatz aus feinstem Material sehr teuer, dann aber leidet die heutige Tiegelschmelzerei unter einem riesigen Verbrauch an Tiegeln. Letztere, deren Qualität sehr wesentlich ist, fassen meist nur 25 bis 30 kg und halten nur ganz wenige Schmelzungen (fünf im Mittel) aus. In einem Siemensofen stehen dann 18 bis 20 solcher Tiegel, und die ganze Tagesproduktion beträgt bei einem Kohlenaufwand von rund 1200 kg f. d. Tonne nur 2 bis 3 t Stahl. Die Nachteile sind leicht erkennbar. Der jetzige Gysinge-Ofen gestattet dagegen, bei jedem Abstich eine Tonne Stahl zu entnehmen. Stellen wir folgende Überschlagsrechnung an: Eine Tonne Tiegelstahl braucht, abgesehen von dem in beiden Fällen gleichen Material, im Tiegelofen 1200 kg Kohle = 12 ℳ und benötigt 35 bis 40 Tiegel.

* Schwedische Blätter meldeten kürzlich, daß das Verfahren eingestellt sei.

Digitized by Google

Der Preis dieser Graphittiegel stellt sich auf ungefähr 5 ℳ das Stück. Werden dieselben nur dreimal benutzt, so ergibt sich eine Belastung von 58 bis 66 ℳ, halten sie fünfmal, von 35 bis 40 ℳ. Die Unkosten für Gefäße und Schmelzung betragen also f. d. Tonne etwa 50 bis 70 ℳ. Dem steht beim Gysinge-Verfahren gegenüber: Ofenreparatur und Mauerung 8,30 ℳ und die Kraftkosten (bei $1^1/_2$ Pf. die P. S.-Std.) 20 ℳ, bei uns mit Hochofengas rund 12,50 ℳ, also zusammen rund 21 bis 28 ℳ. Dabei erfordert der Tiegelguß eine große Anzahl geschulter Arbeitskräfte, die beim elektrischen Verfahren durch ein paar Mann ersetzt werden. Diese Rechnung zeigt deutlich, daß der Kjellinsche Stahlprozeß dem Tiegelverfahren auch ökonomisch in keiner Weise nachsteht, im Gegenteil weit vorteilhafter arbeitet.

Es ist deshalb die Ansicht nicht unbegründet, daß das eine oder andere Verfahren der elektrothermischen Eisenraffination mit dem jetzigen kostspieligen Tiegelverfahren in Wettbewerb treten und dasselbe schließlich verdrängen wird.

In den Eisenindustrie-Ländern wird der Hochofen also auch in Zukunft die Reduktion der Erze weiter besorgen. Auch die Hauptmenge des gewöhnlichen Stahles wird nach wie vor im Martinofen oder Bessemer-Konverter hergestellt werden. Dagegen kann der elektrische Ofen in bestimmter Form zur Erzeugung feiner Spezialstahlsorten auch bei uns ökonomisch Verwendung finden.

Die Weltausstellung in St. Louis.

III. Maschinengebäude und Kesselhaus.

Der Grundriß der Maschinenhalle ist aus Abbildung 1 ersichtlich; die Länge beträgt über 300 m und die größte Breite über 160 m der L-förmigen Anordnung. Die innere, wenig geschmackvolle Holzkonstruktion des Gebäudes wird durch Abbildung 2, einen Querschnitt der Laufkranhalle, veranschaulicht; das Äußere des Baues ist von der Firma Widman, Walsh & Boisselier aus St. Louis architektonisch ganz hübsch ausgestattet worden (siehe die in Heft 8 Seite 433 wiedergegebene Gesamtansicht). Das an das Maschinenhaus angrenzende Kesselhaus ist ganz einfach gehalten und entbehrt jeden Schmuckes. In einem kleinen davorstehenden Holzgebäude befand sich bis zur Eröffnung der Ausstellung ein Kessel der Düssel-

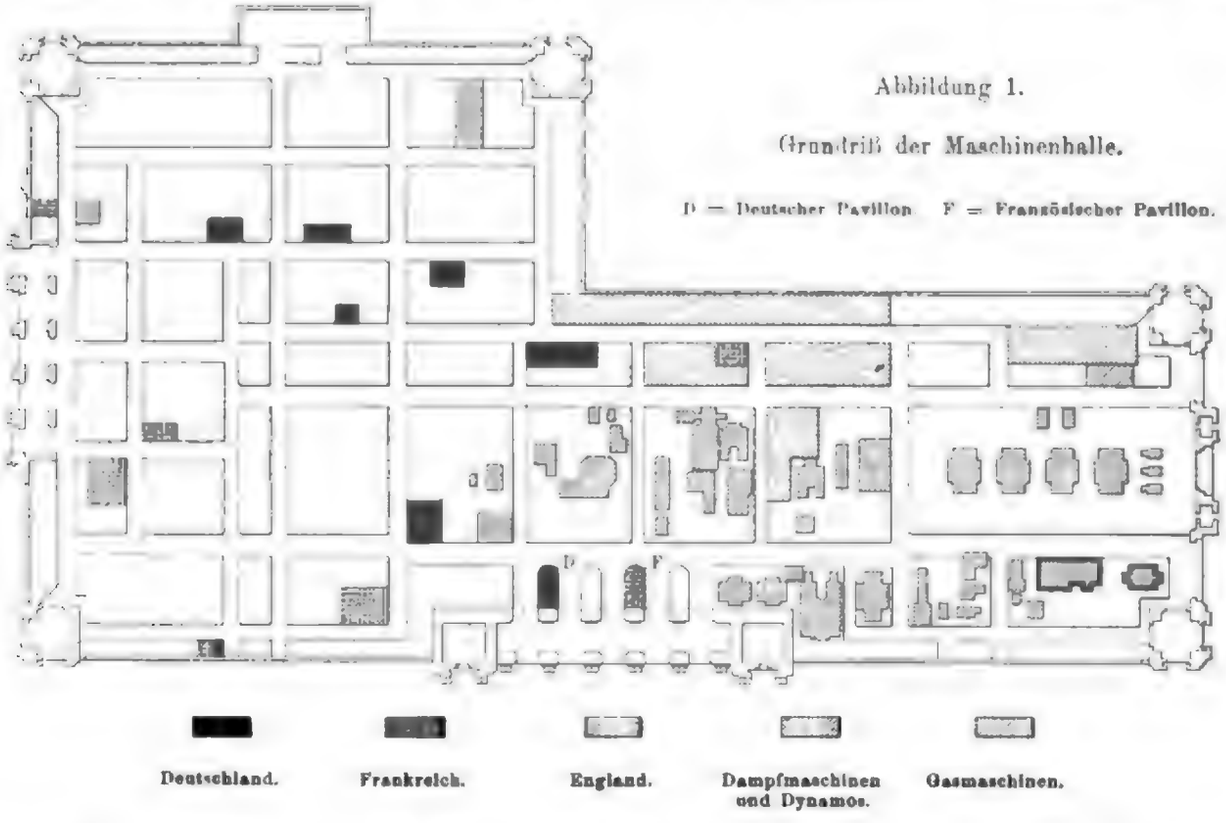


Abbildung 1.

Grundriß der Maschinenhalle.

D = Deutscher Pavillon. F = Französischer Pavillon.

Digitized by Google

24400
13600

Abbildung 2.
Querschnitt durch die mittlere Laufkranhalle.

dorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vormals Dürr & Co., welcher für den ganzen Vorbetrieb der Ausstellung die erforderliche Kraft lieferte; heute steht auch dieser Kessel in der großen Anlage. Das Kesselhaus ist etwa 100 m lang und 92 m breit; es ist das einzige Gebäude im ganzen Ausstellungsgebiete, welches vollständig aus Stahl erbaut ist. Um die in Amerika sehr kostspieligen hohen Schornsteine zu ersparen, hat man niedrige genietete Rauchabzüge vorgezogen und darin Ventilatoren eingebaut, die durch kleine Dampfmaschinen mit 80 Touren i. d. Minute betrieben werden. Es sind im ganzen sieben solcher Kamine vorhanden, nur der Dürr-Kessel und der von Professor Schütte, welcher als der beste existierende Schiffskessel bezeichnet werden muß, haben eigene Schornsteine kleineren Durchmessers mit natürlichem Zuge. Insgesamt sind 52 Kessel aufgestellt. Abgesehen von den zwei deutschen und den daneben aufgestellten fünf französischen Kesseln sind alle übrigen amerikanischen Ursprungs. Ihre Abmessungen sind aus Tabelle I zu ersehen.

Die Ausstellung hat wegen der außerordentlich hohen Versicherungsgebühren nicht versichert, und statt dessen einen eigenen Feuerwachdienst eingerichtet. In einer besonderen Zentrale sind 14 Pumpen mit einem Wasserdrucke von etwa 20 Atmosphären von der Worthington-Gesellschaft aufgestellt worden.

Da die Löhne infolge des Einflusses der Unions außergewöhnlich hoch sind, sind an den amerikanischen Kesseln (bis auf zwei) nur mechanische Roste zur Verwendung gekommen. Man unterscheidet zwei Hauptgruppen: bei der einen (Cahall und Green Travelling Chain Grates) ruht die Kohle auf dem Roste, und der Rost selbst bewegt sich mit der Kohle langsam vorwärts;

Abbildung 3. Westinghouse-Maschine in Montage, Januar 1904.

Tabelle I.

Name der Firma und Zahl der Kessel	Pferdestärken	Dampfdruck		Rostfläche		Heizfläche		Anordnung
		Pfund	Atm.	Quadratfuß	Quadratmeter	Quadratfuß	Quadratmeter	
Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vormals Dürr & Co.-Ratingen (1 Kessel)	500	185	13	54	5,0	2282	214	Schiffskessel
Schütte - Kessel - Konsortium aus Bremerhaven (1 Kessel)	400	185	13	46	4,3	1640	156	„
J. und A. Niclausse aus Paris (2 Kessel)	500	225	15	52	4,8	2070,5	193,5	„
Delaunay Belleville aus St. Denis (3 Kessel)	500	300	21	58	5,4	2100	195,3	„
Aultman Taylor Machinery Co. aus Mansfield, Ohio (8 Kessel) . . .	400	175	$12\frac{1}{2}$	65	6,1	4000	362	Cahall-Syst. Horizontal
Dieselbe (8 Kessel)	508	175-225	$12\frac{1}{2}$-15	73	6,8	5080	472	„
Dieselbe (3 Kessel)	250	175	$12\frac{1}{2}$	51	4,8	2536	238	Vertikal
Babcock-Wilcox Company aus New-York (16 Kessel)	400	175-200	$12\frac{1}{2}$-14	125	10,7	3740	350	Landkessel Horizontal
Heine Safety Boiler Comp. aus St. Louis (8 Kessel)	400	175	$12\frac{1}{2}$	72	6,7	3050	285	„
Cloubrock Steam Boiler Comp. aus Brooklyn (1 Kessel)	300	175	$12\frac{1}{2}$	56	5,2	2637	246	Vertikal
Dieselbe (1 Kessel).	250	175	$12\frac{1}{2}$	56	5,2	2225	208	„

bei der andern (Roney Mechanical Stoker) gleitet die Kohle auf dem wohl beweglichen, aber nicht vorwärts schreitenden Roste langsam abwärts. Die Kohle wird den Kesseln auf einem Linkschen Transportbande zugeführt. Die Ausstellung hat eigene Kohlenwagen, aus welchen die Kohle nach unten in einen Kohlenbrecher fällt und von diesem auf das erwähnte Transportband oder auch zunächst in einen Vorratsbehälter gelangt. Die Asche fällt gleichfalls nach unten durch unter die Kessel und wird in Tunnels mittels kleiner Wagen abgefahren.

Abbildung 4. Allis Chalmers Company Maschine, 5000 P. S.
(War zur Eröffnung fertig.)

Die seinerzeit angemeldeten Gaszentralen für die ausgebliebenen großen Gasmaschinen sollten auch hier untergebracht werden. An Stelle derselben ist eine 350 pferdige Druckgasanlage von Wood in Philadelphia ausgestellt, die manches Interessante bietet. Sie ist mit einem Bildtschen Verteiler und einem eigenen Kohlenbecherwerke versehen, welche Apparate wieder von einer besonderen kleinen Sauggasanlage bedient werden. Das erzeugte Gas wird in einem Gasometer von 7320 mm äußerem Durchmesser angesammelt und in einer etwa 250 m langen Leitung unterirdisch zu den kleinen Kraftgasmaschinen der National Meter Company in der Maschinenhalle geleitet. Im Kesselhause befindet sich überdies noch eine 125 pferdige Sauggasanlage von Weber in Kansas-City. Der Motor erzeugt elektrischen Strom von 75 KW. und 220 Volt. Das Gas wird aus Holzkohle gewonnen. Die Maschine ist stehend angeordnet,

Digitized by Google

hat zwei Zylinder, Funkenzündung von einer Batterie aus und zwei außenseitige Schwungräder. Das Innere dieser Kesselanlage leidet in seinem Gesamteindruck durch die vielen unnötigen eisernen und hölzernen Stützsäulen für die Transportbänder und Dampfrohre. Ferner muß auch die Lage gegenüber der schmalen Frontseite der Maschinenhalle als verfehlt bezeichnet werden, da deswegen außerordentlich lange Dampfleitungen, bis zu etwa 400 m Länge, nötig wurden. Zwischen diesen beiden Gebäuden liegen vier Rückkühltürme, die zu den großen Westinghouse-Maschinen gehören. Sie sind je mit vier Ventilatoren versehen, die durch äußere Riementransmission angetrieben werden.

Abbildung 5. 8000 P. S.-Curtis - Turbine der General Electric Company. (Dieselbe Anordnung wie die 3000 P. S. Curtis-Dampfturbine der Ausstellung.)

Was die Beschickung der Maschinenhalle anbelangt, so muß dieselbe für eine Weltausstellung im allgemeinen als schwach bezeichnet werden; immerhin stellt aber die Kraftanlage der Ausstellung mit mehr als 35 000 im Betrieb befindlichen Pferdestärken eine mächtige elektrische Zentrale dar, wie dies auch aus Tabelle II hervorgeht.

Aus dieser Dampfmaschinentabelle dürfte das Wichtigste über die Kraftanlage zur Genüge ersichtlich sein. Vor allem ist das vollständige Fehlen der großen Kraftgasmaschinen bemerkenswert und kennzeichnend für die amerikanische Maschinenindustrie, an welcher der in den letzten Jahren auf diesem Gebiete gemachte Fortschritt spurlos vorübergegangen ist, was teils auf vorherige Überbeschäftigung, teils auf die heutige Nichtbeschäftigung zurückzuführen ist. Jedenfalls hätten die deutschen Gasmaschinen und Gasgeneratoren nicht fehlen dürfen; sie wären sicher samt Patenten, Zeichnungen usw. am Platze verkauft worden. Im Betriebe zu sehen sind also nur kleinere Öl- und Gasmaschinen, und zwar von folgenden inländischen Firmen: Westinghouse Machine Company, Pittsburg, Pa.; Foos Gas Engine Comp., Springfield, Ohio; National Meter Comp, New York; Olds Engine Works, Lansing, Michigan; Weber Gas & Gasoline Engine Comp., Kansas City; Fairbanks Morse Comp., Chicago; August Mietz, New York; Hercules Gas Engine Works, San Francisco; C. D. Holbrook Comp., Minneapolis, Minnesota; Otto Gas Engine Works, Philadelphia; Brown Cochran Company, Lorain, Ohio.

Abgesehen von den Kraftmaschinen ist nur wenig Bemerkenswertes und Neues vorhanden. Besonders gegenüber den vielen und gewaltigen Bearbeitungsmaschinen für Metalle auf der Düsseldorfer Ausstellung fällt die Beschickung der Weltausstellung sehr ab. F. Schmaltz in Offenbach am Main hat entschieden die beste Werkzeugschleifmaschine, und Guttmann in Hamburg als Einziger moderne Sandstrahlgebläse ausgestellt. Die Holzbearbeitung ist sehr gut vertreten und sind hier besonders die Sägewerke von Curtis in St. Louis hervorzuheben.

In einem eigenen Artikel behandelt zu werden verdient die von der Orivit-Gesellschaft in Köln ausgestellte große hydraulische Spezialpresse, nach ihrem Erfinder Hrn. Ingenieur

Digitized by Google

Tabelle II.

Maschine, ausgestellt von der Firma	Dampfdruck Atmosph.	Durchmesser vom Einlaß mm	Auspuff mm	Hochdruckzylinder mm	Niederdruckzylinder mm	Kurbelkreis mm	Horizont. = H Vertikal = V	Tourenzahl in der Minute	Spannung in Volt	Leistung in Kilowatt	Drehstrom = D Gleichstrom = G	Dynamo, geliefert von der Firma
Allis Chalmers Co., Chicago-Milwaukee	10,5	356	864	1140 H.	2380 V.	1520	H, V	75	6600	3500	D	Bullock Electric Co., Cincinnati.
A. L. Ide & Sons, Springfield . .	10,5	178	228	330	660	457	H	200	250	200	G	Bullock Electric Co., Cincinnati.
Lane & Bodley Co., Cincinnati .	10,5	152	406	508	1020	1370	H	85	550	600	G	Crocker Wheeler Co., Ampere.
Harrisburg Co., Harrisburg . . .	10,5	200	356	356	1020	660	H	150	550	400	G	Crocker Wheeler Co., Ampere.
Murray Iron Co., Burlington . . .	10,5	200	254	660	—	1220	H	100	550	500	G	Crocker Wheeler Co., Ampere.
J. & E. Greewald Co., Cincinnati	10,5	126	356	456	915	1070	H	100	250	400	G	Fort Wayne Electr. Co., Fort Wayne.
Jeanesville Co., Jeanesville . . .	10,5	76	200	280 / 430	762	915	H	85	Wasserdr. 21 Atm.	4400 l i. d. Minute	Pumpe	Jeanesville Co., Jeanesville.
General Electric Co., Schenectady	13	254	610	Dampfturbine System „Curtis“			V	750	6600	2000	D	General Electric Co., Schenectady.
Brown Corliss Engine Co., Corliss, zwei gleiche Maschinen	10,5	178	356	457	915	915	V	135	550	500	G	Crocker Wheeler Co., Ampere.
Buckeye Engine Co., Salem . . .	10,5	254	456	673	1270	1220	H	100	550	900	G	Crocker Wheeler Co., Ampere.
Hooven, Ovens, Rentschler, Hamilton	10,5	305	710	863	1720	1370	V	83	6600	1500	D	National Electric Co., Milwaukee.
Hooven, Ovens, Rentschler, Hamilton	13	228	1020	Dampfturbine System „Rateau“			H	1500	6600	1000	D	Bullock Electric Co., Cincinnati.
Buffalo, Forge Comp., Buffalo . .	10,5	126	228	330	560	356	H	140	2400	132	D	Stanley Electric Co., Pittsfield.
Skinner Engine Comp., Erie . .	10,5	152	202	456	—	456	H	212	2300	150	D	Warren Electric Co., Sandusky.
American Engine Co., Bound Brook	10,5	126	202	356	508	406	H	110	250	125	G	American Engine Co., Bound Brook.
Elsässische Maschinenbau-Aktiengesellschaft, Mülhausen	12	180	400	600	1070	1300	H	94	2300	700	D	Société Alsacienne de Belfort.
Société Delaunay Belleville de Saint Denis	20	120	300	300	600	472	V	333	2400	1000	D	Société l'Eclairage Electrique de Paris.
				6 Zylinder, 4 Expansionen								
Bradley Comp., Pittsburg	12	152	458	340 / 520	820	340	V	277	2300	600	D	Stanley Electric Co., Pittsfield.
				Patent „Willans“								
Bradley Comp., Pittsburg	12	63	102	216	305	152	V	470	110	30	G	—
Laidlaw Dunn Gordon Comp., St. Louis	10,5	76	126	330	510	305	H	180	Luftdruck 5½ Atm.	15 cbm i. d. Minute	Kompressor	Laidlaw Dunn Gordon Comp., St. Louis.
Laidlaw Dunn Gordon Comp., St. Louis	10,5	90	202	330	610	510	H	100	Luftdruck 5½ Atm.	40 cbm i. d. Minute	Kompressor	Laidlaw Dunn Gordon Comp., St. Louis.
Westinghouse Machine Comp., Pittsburg (vier Maschinen von 3000 P. S.)	150	254	710	965	1930	1372	V	83	6600	2000	D	Zwei Dynamos von Westinghouse Electric Co., Pittsburg. Zwei Dynamos von General Electric Co., Schenectady.
Westinghouse Machine Comp., Pittsburg	150	126	508	Parsons Dampfturbine			H	3600	440	400	D	Westinghouse Electric Comp., Pittsburg.

Digitized by Google

Carl Huber in Berlin Huberpresse genannt. Diese Presse hat einen primären Druck von 750 Atmosphären, der achtfach übersetzt wird, sich daher im eigentlichen Arbeitszylinder auf 6000 Atmosphären erhöht. Sie ist größer als die Presse, die im Kruppschen Pavillon in Düsseldorf 1902 ausgestellt war, und ebenfalls nach den Plänen Hubers bei Krupp ausgeführt worden. Die Presse wiegt etwa 125 t und übt einen Gesamtdruck von 7500 t aus. Das Konstruktionsprinzip ist seinerzeit von Professor Riedler zum Gegenstand eines besonderen Vortrags gemacht worden. Verfasser behält sich vor, auf diese Presse noch ausführlicher zurückzukommen.

Im allgemeinen sei noch folgendes bemerkt: Die Kessel sind sämtlich Wasserrohrkessel. Die Dampfmaschinen mit Kurbelgetriebe haben neben der Kondensation noch einen freien Reserveauspuff. Das Rückkühlen der Westinghousekühlwässer erfolgt in Kühltürmen, das der anderen Maschinen durch die Teichanlagen der Ausstellung. Die amerikanischen Maschinen, außer den Turbinen, haben die Dynamo neben dem Schwungrade sitzen. Stahlgußteile sind verhältnismäßig noch wenig zu sehen; die Formgebung wird jedes Jahr der deutschen ähnlicher.

Um auch die Kostenfrage nicht völlig unberührt zu lassen, möge die von den Unions aufgestellte Lohntabelle hier Platz finden. Dazu ist zu bemerken, daß nur von 8 bis 12 Uhr vormittags und von 12½ bis 4½ Uhr nachmittags gearbeitet wird; alles darüber hinaus wird 1½fach und nach 12 Uhr nachts bis morgens 8 Uhr doppelt verrechnet.

Löhne in Pfennigen für die Stunde:

Arbeitsgruppe	Vormann	Arbeiter	Hilfsarbeiter
Maschinisten (Monteure)	255	183	102
Maurer	305	265	183
Tagelöhner	—	122	102
Anstreicher	—	205	—
Feinblechnieter	—	205	—
Eisenkonstruktionsarbeiter	—	245	225
Wasserrohrverleger	—	154	—
Kesselheizer	—	133	—
Fuhrleute	—	205	—
Betonarbeiter	215	154	102
An Holzbearbeitungsmaschinen	—	225	—
Zimmerleute	245	225	102
Kranleute	245	225	162
Lötarbeiter	—	265	154
Tapezierer	—	265	—
Mittelblechnieter	—	183	—
Schmiede	—	205	122
Maschinisten (Aufseher)	—	255	230
Schmierer	—	—	122
Reiniger	—	—	102
Elektriker	—	255	102
Dampfrohrmonteure	305	280	154

Trotz dieser hohen Löhne darf aber der deutsche Arbeiter nicht glauben, daß er sich hier in St. Louis etwa besser stehe als in Europa, denn wenn er seine Arbeit vollendet hat, kann er gehen und sich neue suchen; auch der gewaltsamste Arbeiterverband kann ihm dann nicht helfen. Wenn starke Nachfrage nach Arbeitskräften ist, lassen sich diese hohen Stundenlöhne wohl eine Zeitlang halten; wer aber keinen „Job“ hat, muß entweder warten und aus seiner eigenen Tasche leben, oder Arbeiten für eine sehr niedrige Bezahlung in einem andern als dem von ihm gelernten Fache suchen und dann noch froh sein, wenn er dabei von den Kontrolleuren der Unions nicht erwischt wird, was nahezu den Tod bedeutet. Im Osten, wo die Macht der Unions nicht so groß ist, liegen die Verhältnisse allerdings etwas besser.

Zum Schluß seien noch einige der bemerkenswertesten Maschinen in Wort und Bild vor Augen geführt. Abbildung 3 zeigt eine 3000pferdige Westinghousemaschine in Montage, mit bereits auf der Welle sitzender Schwungradnabe und dem oben querliegenden mächtigen Receiver. Der größte Durchmesser der Kurbelwelle beträgt 840 mm, bei 254 mm Bohrung, ihr ganzes Gewicht etwa 40 t und das des Schwungrads 85,5 t. Abbildung 4 ist eine Ansicht der 5000 P. S.-Maschine System Reynold von der Allis Chalmers Gesellschaft, wie sie bereits vielfach von genannter Firma, sogar bis zu 8000 P. S., ausgeführt worden ist. Bei der Ausstellungsmaschine liegt jedoch das Receiverrohr vorn, und im Vergleich zur Westinghousemaschine ist hier der große vertikale Receiver auffallend. Einige Angaben über diese Maschine werden von Interesse sein. Die Welle hat einen größten Durchmesser von 940 mm und eine Bohrung von 406 mm; einschließlich Schwungradnabe wiegt sie etwa 67 t. Der zugehörige Radkranz besteht aus 10 Teilen, von denen jeder etwa 10,6 t wiegt. Welle und Schwungrad zusammen wiegen also 173 t. Die ganze Maschine wiegt ungefähr 665 metrische Tonnen, welche als eine Sendung auf 21 Waggons verladen worden waren.

Als sehr interessant muß die 3000pferdige Curtis-Dampfturbine von der General Electric Company bezeichnet werden. Sie ist nach demselben Prinzip gebaut wie die in Abbildung 5 dargestellte 8000pferdige Maschine dieses Systems. Im unteren Kasten befindet sich der Oberflächen-Kondensator, darüber das Dampflaufrad und auf derselben Königswelle die Dynamomaschine.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Die Dampfturbinen und ihre Anwendung.

Rath, den 20. Juli 1904.

An die
Redaktion von „Stahl und Eisen"
Düsseldorf.

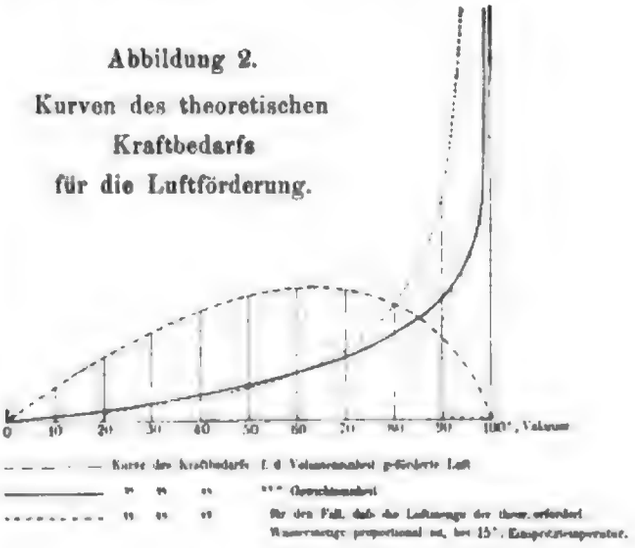
Aus der Erwiderung, welche Hr. Boveri auf meine Äußerung zu seinem Vortrage bringt, die in „Stahl und Eisen" Heft 13, 1904, Seite 755

Abbildung 1.
Kurven des theoretischen Kraftbedarfs für die Wasserförderung.

abgedruckt ist, ersehe ich, daß meine Einwendungen nicht richtig verstanden worden sind. Ich gestatte mir deshalb, etwas ausführlicher auf die Sache einzugehen.

Hr. Boveri hat in seinem Vortrag eine Figur gezeigt, die als Abbildung 13 auf Seite 747 wiedergegeben ist. Auf diese bezog sich meine Zuschrift. Die Figur soll den Kraftbedarf einer Naßluftpumpe darstellen. Es wird dabei vorausgesetzt, daß stets das gleiche Wasserquantum abgesaugt werde, bezüglich der Luft wird eine besondere Voraussetzung nicht gemacht. Aus der nachträglichen Zuschrift geht nun hervor, daß die Abbildung 13 unter der Annahme entworfen wurde, daß der Luftgehalt selbst entsprechend dem höheren Vakuum abnimmt, und zwar in der Weise, daß bei jedem Vakuum immer nur das gleiche Luftvolumen angesaugt wird. Abbildung 13 drückt dann folgendes aus: „Wenn bei einer Einspritzkondensation mit bestimmter Naßluftpumpe und konstanter Wasserförderung das Vakuum durch Verminderung der pro Kolbenhub zuströmenden Luftmenge verbessert wird, so nimmt die Arbeit der Naßluftpumpe nach Erreichung eines gewissen Maximums bei höherem Vakuum wieder ab."* Hätte Hr. Boveri dieses ausgesprochen, so hätte ich mich nicht dagegen gewendet, da es sich dabei nur um ganz allgemein bekannte, für jede Kondensation zutreffende Tatsachen gehandelt hätte. Der Vortrag sollte aber zeigen, daß sich die Luftpumpenarbeit bei hohem Vakuum nicht ins Unendliche steigere, und in dieser Beziehung sagt Abbildung 13 nicht das geringste.

Abbildung 2.
Kurven des theoretischen Kraftbedarfs für die Luftförderung.



Will man ein objektives Urteil darüber gewinnen, in welcher Weise der Arbeitsbedarf einer Einspritzkondensation von der Höhe des Vakuums abhängt, so hat man folgendes zu erwägen:

1. Die benötigte Wassermenge nimmt mit dem steigenden Vakuum zunächst sehr langsam, später außerordentlich stark zu. Da zugleich

* Die Kurve in Abbildung 13, aus der hervorgeht, daß für die Kompressions- und Förderungsarbeit einer Luftpumpe von bestimmter Größe ein Maximum bei einem gewissen mittleren Vakuum besteht, ist keineswegs neu. Sie ist schon sehr lange bekannt und u. a. auch in dem bekannten Buche von F. J. Weiß entwickelt. Weiß hat dabei aber keinen Zweifel über die wirkliche Bedeutung dieser Kurve aufkommen lassen. Er spricht ausdrücklich davon, daß sie sich auf das Leerpumpen eines Gefäßes bezieht, welchem keine Luft mehr zufließt. Es tritt dann der Fall ein, daß bei jedem Pumpenhube stets ein bestimmtes Volumen Luft abgesaugt wird, dessen Gewicht mit steigendem Vakuum ständig abnimmt, um bei vollkommenem Vakuum zu Null zu werden.

die Förderhöhe, aus der das Wasser herausgesaugt werden muß, mit dem Vakuum zunimmt, so steigt die von der Wasserpumpe benötigte Arbeit auch aus diesem Grunde. In Abbild. 1 ist dieses graphisch dargestellt.

2. Die Luftmenge, welche von der Einspritzkondensation gefördert werden muß, wird nicht ohne weiteres und von selbst bei höherem Vakuum kleiner, sondern sie wird bei höherem Vakuum größer und zwar aus folgenden Gründen:

Wenn Undichtigkeiten vorhanden sind, so tritt durch diese um so mehr Luft in den Kondensator, je höher das Vakuum ist. Hr. Boveri sagt, daß es bei Dampfturbinen möglich sei, diese Quelle der Luftzufuhr auszuschließen. Angenommen, das wäre richtig, so bleibt als weitere Luftzufuhrquelle das Einspritzwasser, welches stets Luft in mehr oder weniger hohem Maße enthält, bestehen. Die Entlüftung des Einspritzwassers findet um so vollkommener statt, je höher das Vakuum ist (das braucht wohl nicht besonders bewiesen zu werden), d. h. also: für das Kilogramm zugeführten Einspritzwassers ist die freiwerdende Luftmenge bei höherem Vakuum keinesfalls kleiner, sondern eher größer als bei niedrigem Vakuum. Da nun aber bei höherem Vakuum eine bedeutend größere Einspritzwassermenge notwendig ist, so folgt, daß auch in gleichem Maße größere Luftmengen dem Kondensator zuströmen. Berücksichtigt man nun, daß die Kompressions- und Förderungsarbeit für das Kilogramm zuströmender Luft mit steigendem Vakuum zunimmt (bei vollkommenem Vakuum wird sie unendlich groß), so zeigt sich, daß die Luftkompressions- und Förderungsarbeit für höheres Vakuum in doppelter Beziehung stetig wächst.

Diese Verhältnisse sind in Abbild. 2 graphisch dargestellt. Der Übersichtlichkeit halber wurde die von Hrn. Boveri benutzte Kurve (nach dem Weißschen Werke) gleichfalls eingezeichnet. Es geht daraus klar hervor, daß in der Tat die Luftpumpenarbeit bei höherem Vakuum stetig bis zur Unendlichkeit steigt.

Um die Gesamtarbeit, welche das hohe Vakuum verursacht, zu beurteilen, muß man nach Art der Abbild. 1 und 2 und unter Zugrundelegung von Luft- und Wassermengen, wie sie den jeweiligen praktischen Verhältnissen entsprechen, also event. auch unter Berücksichtigung der Rückkühlarbeit, die gleichfalls bei höherem Vakuum bis zur Unendlichkeit zunimmt, die Rechnung durchführen.

Auf die Verhältnisse der Oberflächen-Kondensationen gehe ich an dieser Stelle nicht näher ein, da sich die Abbild. 13 nur auf Einspritzkondensationen bezieht.

Hochachtungsvoll

C. Kießelbach.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Das Atomgewicht des Eisens.

Vor einigen Jahren hatten Richards & Baxter* das Atomgewicht des Eisens einer Revision unterzogen. Die Atomgewichtsbestimmung durch Reduktion des Oxydes mit Wasserstoff hatte zu dem Werte 55,883 (O = 16,00) geführt. Da dieser Wert von dem gebräuchlichen 56,02 (die internationale Atomgewichts-Kommission gibt 1903 55,9 an) wesentlich abwich, so hat Baxter** jetzt diese Konstante nach einer durchaus abweichenden Methode neu bestimmt. Als Ausgangsmaterial diente in diesem Falle Ferrobromid; dieses wurde mit Silbernitrat umgesetzt und aus der Menge des Bromsilbers das Eisen berechnet. Unter Beobachtung aller möglichen Vorsichtsmaßregeln wurde als Mittelwert für das Atomgewicht 55,871 erhalten. Der Mittelwert 55,877 aus dieser und der früheren Reihe muß mit großer Annäherung das fragliche Atomgewicht darstellen.

* „Proc. Am. Acad." 35, 253. „Z. f. anorg. Chem." 23, 245.

** „Proc. Am. Acad." 39. „Z. f. anorg. Chem." 38, 232.

Trennung von Aluminium und Eisen.

Chancel trennt die beiden Körper durch Natriumhyposulfit in der Siedehitze, was jedoch nicht immer genau sein soll. Leclère* dagegen erreicht die Zuverlässigkeit der Methode durch Einfügen von Ammoniumformiat. In verdünnten Lösungen, die nur wenig freie Schwefelsäure enthalten, reduziert man Eisenoxyd durch Ammoniumhyposulfit zu Oxydul, gibt einen großen Überschuß von Ammoniumformiat und darauf nochmals Ammonhyposulfit hinzu und kocht. Hierbei fällt das Aluminium als basisches Formiat aus, während Eisen in Lösung bleibt. Unter Zusatz von Salpetersäure trocknet und glüht man die Tonerde.

* „Compt. rend." 138, 146.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Die Formmaterialien für Stahlformguss.

(Nachdruck verboten.)

Bei der Herstellung von Formen für Eisengießereien ist eine zweckmäßige Zusammensetzung und eine sorgfältige Aufbereitung der Materialien sowie eine sachgemäße Behandlung derselben beim Gebrauch bis zur Vollendung des Abgusses ein notwendiges Erfordernis. Dieselbe, wenn nicht noch größere Sorgfalt muß beim Stahlformguß aufgewendet werden, um das Gelingen eines guten Gusses zu ermöglichen. In den Eisengießereien unterscheidet man als eigentliche Formmaterialien: 1. Formsand für nasse Formen, 2. Formsand für zu trocknende Formen, 3. Masse für schwere Gußstücke, 4. Lehm. Für die Stahlformgießereien kommt Formsand direkt als Modellsand für nasse Formen, wie in den Eisengießereien, nicht in Anwendung. Formsande, wie sie für zu trocknende Eisengußformen verwendet werden, z. B. Mischungen von Ratinger, Bottroper, Hallescher, Fürstenwalder u. a. mit altem gebrauchtem Formsand, dienen in der Stahlgießerei zum Füllen der Formkästen, nicht aber als Modellsand. In den Eisengießereien kann infolge der niedrigeren Gießtemperatur eine unter dem Namen Masse bekannte Mischung von teilweise wenig feuerfesten Materialien mit hauptsächlich tonhaltigen Sanden für schwere Stücke in Anwendung kommen, dagegen werden für Stahlgießereien zu demselben Zweck ausschließlich feuerfeste Materialien benutzt. Lehm kommt nur teilweise beim Vordrehen von Spindelkernen, nicht aber als Fertigmaterial zur Anwendung. An Stelle des für Eisengießereien benutzten Graphitstaubes sowie der Mischungen von Wasser mit Graphit, Holzkohlenstaub, Ton usw., der Schwärze, verwendet man für Stahlformen sogen. Schlichte, welche nur aus feuerfesten Materialien besteht. In den Eisengießereien werden bekanntlich Formen für schwere Gußstücke vor dem Abgießen getrocknet, während leichte Gußstücke in nassen Sand gegossen werden; fast in derselben Weise verfährt man bei Formen für Stahlguß, nur mit dem Unterschiede, daß die Formen für schwere Abgüsse, je nach dem Grade der Bearbeitung, mehr oder weniger stark gebrannt werden.

Für Stahlformguß verwendet man Formmaterial für stark zu trocknende oder zu brennende Formen, Formmaterial für Naßgußformen und Formmaterial zum Ausfüllen und Feststampfen der Formkästen.

Formmaterial für zu trocknende oder zu brennende Formen. Das Formmaterial für Stahlguß ist im Gegensatz zu dem der Eisengießereien feuerfest, d. h. dasselbe ist aus solchen Bestandteilen zusammengesetzt, welche ein Brennen der Form bis zur Rotglut ermöglichen, ohne daß die Form selbst eine Veränderung erleidet. Die Feuerbeständigkeit des Stahlformmaterials wechselt auf vielen Stahlgießereien sehr stark, sie richtet sich nach der größeren oder geringeren Wandstärke der Abgüsse, ferner nach der Qualität des zu vergießenden Stahls und nach der durch die Qualität des Stahls bedingten höheren oder niedrigeren Gießtemperatur. Ist die Wandstärke eines Abgusses gering, z. B. gleich 10 bis 15 mm, und wird Stahl von 60 bis 70 kg Festigkeit vergossen, welch letzterer

eine geringere Schmelztemperatur bedingt als Stahlguß von 40 bis 55 kg Festigkeit, so kann eine Form für einen solchen Abguß schon fast aus gewöhnlichem Formsand, wie solcher in Eisengießereien benutzt wird, verwendet werden. Vorausgesetzt wird hierbei, daß eine solche Form immer einen feinen feuerfesten Schlichte- oder trockenen Staubüberzug erhält.

Stahlformmasse, in Fachkreisen auch kurz „Masse" genannt, findet sich in der Natur in einem zum direkten Gebrauch (ohne jede vorherige Aufbereitung) für zu trocknende oder zu brennende Formen geeigneten Zustand nicht vor. Masse besteht, wie schon oben erwähnt, aus nur höchst feuerfesten Materialien, z. B. gebranntem Ton (Schamotte), alten gebrauchten Tiegelscherben (hauptsächlich Tontiegelscherben), reinem Quarzsand, Graphit, und Ton als Bindemittel. Diese Materialien müssen einen hohen Grad von Feuerbeständigkeit und Reinheit besitzen und von leichtschmelzbaren Beimengungen vollständig frei sein. Wenig feuerfeste sowie verunreinigte Rohmaterialien fritten leicht am Abguß an, geben demselben ein pockenartiges Aussehen und erschweren das Loslösen der Masse beim Putzen. Eine gute Masse muß ebenso wie die in den Eisengießereien benutzte bildsam und für die beim Gießen sich bildenden Gase durchlässig sein. Durch den hohen Grad von Feuerbeständigkeit wird die Bildsamkeit der Masse stark beeinträchtigt, d. h. die Masse wird wenig plastisch. Durch Zusatz von ungebranntem Ton, Melasse usw. wird die Masse bildsam, doch darf der Zusatz von ungebranntem Ton nicht so hoch sein, daß die Durchlässigkeit für Gase auf Kosten der Bildsamkeit leidet. Die Durchlässigkeit für Gase wird durch Zusätze von Koksmehl, Melasse, Sägespänen usw. erreicht. Gußformen für schwere Abgüsse werden aus solcher Masse hergestellt, welche obige, die Durchlässigkeit der Formen bedingende Zusätze nur in ganz beschränktem Maße enthält; solche Formen werden scharf gebrannt, wobei der ungebrannte Ton schwindet, die Form infolgedessen von feinen Rissen durchzogen und für Gase durchlässig wird. Zusätze von Koks und Steinkohlenpulver sind für schwere Gußstücke grundsätzlich zu vermeiden, denn diese Materialien sind beim Brennen der Form nur teilweise verbrannt und werden beim Gießen der Form weiter verbrennen, hierdurch Gase bilden und den Stahl mit Gasen durchsetzen oder zum Aufkochen bringen. Die Folgen hiervon sind poröser Guß und pockenartiges Aussehen der Gußstücke. Die Durchlässigkeit der Masse wird durch Anbringung von Kokskanälen sowie reichlichen Luftabführungskanälen, welche mittels des Luftspießes an der Form selbst hergestellt werden, erhöht. Durch letztere Maßregel wird nicht nur ein dichtes und glattes Gußstück, sondern auch ein weniger starkes Brennen der Form erzielt. Während man in den ersten und ältesten Stahlgießereien ein starkes Stampfen der Masse, — oft so fest wie nur möglich —, verbunden mit kräftigem Brennen, zum Gelingen eines guten Gusses als unbedingt erforderlich ansah, wird neuerdings das Verfahren für die Herstellung von Eisengußformen mehr und mehr auf Stahlgußformen übertragen. Feststampfen der Masse, wo es erforderlich ist, Anbringung von Luftabzugskanälen, mäßiges Stampfen an Stellen, wo dünne Wandstärken vorhanden sind und die Schwindung durch festes Stampfen der Masse erschwert wird, sind Regeln, die bei den Ansprüchen, die heute an Stahlformguß gestellt werden, unbedingt erfüllt werden müssen.

Durch Zusatz von ungebranntem Ton als Bindemittel wird die Form nach dem Brennen widerstandsfähig gegen ein Zerreißen und Zerschlagen während des Gießens. Ein zu hoher Tonzusatz macht die Form rissig und gefährdet nicht nur die Gestalt des Abgusses, indem die Maße sich durch starkes Reißen beim Trocknen oder Brennen ändern, sondern trägt zur Bildung von Schülpen sehr viel bei. Nur so wenig Tonzusatz, wie zur Erzeugung der Bildsamkeit unbedingt erforderlich ist, ergibt gute Resultate. Ungebrannter weißer oder blauer Ton wird meistens von Tonwerken gemahlen angeliefert. Wird der Ton roh bezogen, so werden die Tonballen leicht ausgetrocknet und danach auf einem Kollergang zerkleinert.

Tontiegelscherben bilden in vielen Stahlgießereien den hauptsächlichsten Bestandteil der Masse. Werden Tontiegel in gemahlenem Zustande bezogen, so erhält man dieselben stets stark verunreinigt, und es empfiehlt sich daher stets, sie in Stücken zu beziehen und selbst zu mahlen. Tontiegelscherben werden vor dem Zerkleinern auf dem Kollergang gereinigt, d. h. anhaftende Schlacke und angesetzter Stahl, von früheren Güssen herrührend, werden sorgfältig entfernt.

Graphittiegelscherben kommen für die Masseherstellung nicht in dem Mengenverhältnis zur Verwendung wie Tontiegelscherben, da Graphittiegel für die Gußstahlfabrikation sehr wenig benutzt werden. Als Ersatz für Graphittiegelscherben wird ein Zusatz von reinem Graphit verwendet. Es empfiehlt sich, den Graphit in Stücken zu beziehen und selbst zu mahlen, da derselbe in gemahlenem Zustande immer verunreinigt angeliefert wird. Graphitzusätze sind nicht für alle Massesorten geeignet, weil dieselben, in größerer Menge angewandt, den Kohlenstoffgehalt des Stahlgusses erhöht und Blasenbildungen Vorschub leistet.

Schamotte (gebrannter blauer Ton) wird neben Tontiegelscherben oder auch ohne letztere der Masse zugesetzt. Dieselbe wird ebenso wie Tontiegelscherben und Graphit und aus dem-

selben Grunde in Stücken bezogen und auf eigenem Kollergang gemahlen. Viele Gießereien ziehen gute Schamotte einem Tontiegelzusatz wegen der größeren Reinheit der Schamotte, ihrer höheren Feuerbeständigkeit, sowie ihres geringeren Preises vor. Gute Schamotte zeigt einen festen, gleichmäßigen Bruch und fühlt sich schwer an.

Quarz in Gestalt von Flußquarz oder Quarzsand wird, wenn von reiner Beschaffenheit, mit Vorteil der Formmasse zugemischt. Quarzstücke werden, bevor sie auf Kollergängen zerkleinert werden, in Glühöfen einer hohen Temperatur ausgesetzt, um ein Treiben des Quarzes in der Form beim Trocknen derselben zu vermeiden und die Zerkleinerung zu erleichtern. Der Zusatz von Quarz zu der Masse erfolgt in gewaschenem, feinkörnigem Zustande. Zusätze von Koks, Sägespänen, Kolophonium, Melasse usw. werden in seltenen Fällen und dann hauptsächlich bei Kernmasse gemacht. Wegen seines geringeren Schwefelgehalts wird Gaskoks der Vorzug gegeben.

Wie erwähnt, geschieht die Aufbereitung der Rohmaterialien meistens in der Weise, daß man Schamotte, Tiegelscherben, Ton, Graphit und Quarz auf Kollergängen einzeln vermahlt; man mahlt aber auch Schamotte, Tiegelscherben und Quarz in gewünschtem Mengenverhältnis zusammen und mischt sie darauf in rotierenden Trommeln mit Graphit und Ton, oder man führt die auf dem Kollergang behandelten Materialien (Schamotte, Tiegelscherben, Quarz und alte Formmasseschalen) mittels eines Becherwerks in eine Separationstrommel und nach Ausgang aus dieser mittels einer Schnecke zum Mischapparat (rotierende Gefäße). In dem Mischapparat wird die erforderliche Menge Graphit und Ton trocken zugesetzt und nach gründlicher Mischung mit Wasser soweit angefeuchtet, daß die Masse bildsam wird. Die Apparate zur Aufbereitung der Masse sind mehr oder weniger verschiedener Konstruktion und die Anlage ist immer den Leistungen des Betriebes entsprechend einzurichten. Ton und Graphit werden ausnahmslos zuletzt den Mischungen zugesetzt, da dieselben, mit den übrigen Materialien zusammen auf Kollergängen gemahlen, leicht zusammenkleben und das Mahlen erschweren.

Nachstehend sind einige in der Praxis gutbewährte Massemischungen angegeben:

1. Masse für Stücke von 20 bis 50 mm Wandstärke:

a)	alte gebrauchte Formmasseschalen	4	Lit.
	Tontiegelscherben	1	„
	Schamotte	1	„
	weißer Ton	1	„
	Koks	½	„
b)	Formmasseschalen	12	Lit.
	Quarzsand	5	„
	Graphit	2	„
	Ton	1	„

2. Für Masse an Stücken von 50 mm Wandstärke aufwärts:

a)	Tiegelscherben	10	Lit.
	Schamotte	5	„
	weißer Ton	3	„
	Koksmehl	1	„
	Formmasseschalen	1	„
b)	Quarzsand oder Körner	10	Lit.
	Ton	2	„

Für Stahlgießereien ist es bekanntlich schwierig, bestimmte Mischungen als unbedingt richtig vorzuschreiben, da dieselben stets durch die Fabrikation und die Wandstärken der Abgüsse bedingt werden. Um eine Einheit in der Verwendung der Masse zu erzielen, besitzen größere Stahlgießereien nur zwei Sorten Masse, und zwar solche für leichte und solche für schwere Stücke. Bei dieser Methode ist ein Verwechseln derselben, wie dies bei Anwendung von mehreren Sorten möglich ist, ausgeschlossen. Öfters hat ein Abguß die verschiedensten Wandstärken von 10 bis 200 mm und mehr. Bei einem solchen Gegenstande die verschiedensten Mischungen gleichzeitig anzuwenden, wäre zu zeitraubend und umständlich, so daß man durch Anwendung von nur ein oder zwei Massesorten diesen Übelstand vermeidet. Die unter Nr. 1 a) und b) und Nr. 2 a) und b) bezeichneten Mischungen werden wie der Modellsand in der Eisengießerei behandelt, während der übrige Teil der Gußform mit gewöhnlichem Formsand ausgefüllt wird. Der Masse für in Kernkasten zu stampfende Kerne setzt man, je nach der Wandstärke der Abgüsse, mehr oder weniger Koksmehl zu und füllt den inneren Teil des Kerns mit Koksstückchen und altem Formsand aus. Formmasse zum Schablonieren sowie für auf Spindeln zu drehende Kerne wird in der Zusammensetzung von Nr. 2 a) verwendet, nur mit dem Unterschiede, daß die Masse stark angefeuchtet wird und sich nach der Schablone ziehen läßt. Die Behandlung der Masse für zu trocknende oder zu brennende Formen geschieht fast in derselben Weise wie die des Modellsandes für Eisengußformen. Je nach der Wandstärke eines Abgusses wird die Masse stark oder schwach an das Modell angesetzt und die Formkästen mit gewöhnlichem Formsand vollgestampft.

In derselben Weise, wie die Schwärze für Eisengußformen als Überzugsmittel in Anwendung kommt, wird für Stahlgußformen sogenannte Schlichte benutzt. Dieselbe besteht aus feingepulverter Schamotte, Tiegelscherben, weißem Ton, Quarz und Graphit, welche Materialien mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt und nach dem Polieren der Form auf letztere mit Pinseln aufgetragen werden. Schlichte wird sowohl auf die naßpolierte Form wie auch nachträglich auf die getrocknete oder gebrannte Form aufgestrichen, letzteres, um ein Anbrennen der

Form nach dem Gusse zu vermeiden. Dieses zweite Schlichten wird in Fachkreisen Nachschlichten genannt. Während durch Nachschlichten die Formen vor Anbrennen geschützt werden, wird das Erzielen scharfer Abgüsse dadurch erschwert, da die Kanten und die feinen Teile der Form Not leiden. Beispiele für Schlichtezusammensetzungen sind: 1/2 Lit. Tontiegelscherben, 1/2 Lit. weißer Ton, 1 Lit. Tiegelscherben oder Schamotte, 1/2 Lit. Graphit, 1/2 Lit. weißer Ton.

Behandlung der Masse bezw. Masseform beim Stampfen, Polieren, Trocknen oder Brennen. Wie schon erwähnt, wird die aus der Aufbereitung kommende Masse soweit mit Wasser angefeuchtet bezw. nachgefeuchtet, daß sie bildsam wird und doch nicht an dem Modell klebt. Das Ansetzen der Masse am Modell wird vom Former in gleichmäßigen 1/2 bis 1 1/2 Finger starken Lagen ausgeführt und der übrige Teil des Formkastens mit gewöhnlichem Formsand ausgefüllt. Diese Arbeit wird mit der Hand ausgeführt und die Masseschicht darauf mit einem Holz- oder Eisenhammer leicht angeschlagen. Je nach der Art des Abgusses, vornehmlich bei solchen, welche das Schwinden nach dem Gießen erschweren, werden vor dem

Aufstampfen Kokseinlagen oder Holztrichter im Formkasten eingesetzt. Letztere bilden nach dem Aufstampfen im Formkasten, nach Entfernung derselben, Hohlräume und ermöglichen ein schnelles Losstoßen des Formsandes nach dem Gießen, hauptsächlich an Ecken oder sonst bei der Schwindung gefährdeten Stellen. Das Aufstampfen muß sorgfältig, gleichmäßig und den Wandstärken eines Abgusses entsprechend teilweise fest oder leicht ausgeführt werden. Eindrücke, Vertiefungen usw. werden wie in Eisengießereien mit dem Spitzstampfer behandelt und der übrige Teil des Formkastens mit dem sogenannten Massestampfer (vergl. die Abbildung) fertiggestellt. Für schwere Gußstücke empfiehlt es sich, die Masse ziemlich fest zu stampfen, da dieselbe wegen des niedrigen Tongehaltes wenig bildsam ist. Jede neu aufgelegte Masselage wird mit dem Hand- oder Holzhammer genau wie die zuerst angesetzte Lage angeschlagen. Dies hat den Zweck, eine gleichmäßige Festigkeit der Form zu erzielen. Wird die erwähnte Vorsichtsmaßregel bei mittleren oder schweren Abgüssen unterlassen, so zeigen sich am Abguß die einzelnen Masselagen durch Eindrücke an demselben. Bei kleinen Formen sind mit Ausnahme der Trichter im Verhältnis zu Eisengußformen keine wesentlichen Unterschiede im Stampfen zu beachten. Bei größeren Formen dagegen werden Traversen in den Formkästen nur spärlich angewandt und durch sogenannte Verbauungseisen ersetzt. Diese Eisen ermöglichen das schnellere Zerstören der Formen nach dem Guß, wodurch man der Schwindung des Stahls Rechnung trägt. Sobald eine Form aufgestampft ist, werden, ehe man das Modell entfernt, Luftkanäle für die beim Gießen sich bildenden Gase sowie Kanäle zum schnelleren Trocknen der Form angebracht. Nach Entfernung des Modells aus der Form wird letztere mit Wasser angefeuchtet, um das Polieren derselben mittels der Formerwerkzeuge zu ermöglichen. Die Form darf nicht so stark angefeuchtet werden, daß sie beim Polieren eine bewegliche Beschaffenheit zeigt und das Polieren durch Kleben der Masse an den Werkzeugen erschwert wird. Beim Polieren ist darauf zu achten, daß das Poliereisen fest an die Form angesetzt wird, so daß eine glatte Oberfläche erreicht wird und die porösen Stellen der Masse verschwinden.

In der Regel werden wie bei Eisengußformen an den Kanten oder schwachen Stellen der Form Formstifte angebracht. Ferner werden vor dem Polieren an Flanschen oder sonst durch die Schwindung gefährdeten Stellen sogenannte Zerreißrippen (Verstärkungsrippen) eingeschnitten. Diese haben den Zweck, Risse, die gewöhnlich hinter Flanschen oder sonstigen Stellen des Abgusses entstehen, zu verhüten. Da die Rippen sehr schwach gehalten sind (5 bis 10 mm Stärke), so erkalten sie früher als der Abguß selbst, wodurch die Schwindung trotz der Widerstände gleichmäßiger wird und angesetzte Risse unterbrochen werden. Nach dem Polieren der Form erfolgt das Schlichten derselben, zu welchem Zwecke Schlichte auf die Form mit Pinseln oder Hanfsträngen aufgetragen wird. Nach einhalb- bis einstündigem Auftragen ist dieselbe soweit in die Form eingezogen, daß mit dem Polieren begonnen werden kann. Ein sofortiges Einpolieren der Schlichte ist nicht ratsam, weil ein großer Teil derselben mit dem Poliereisen weggezogen und dadurch der Schlichteüberzug sehr verdünnt wird. Nach dem Polieren wird die Form in der Regel mit feiner dünner Schlichte, welche man mittels eines Dachspinsels aufträgt, nachgestrichen, um beim Polieren entstandene Unebenheiten zu beseitigen.

Sind Formen bis zum Schlichten hergerichtet, so beginnt das Trocknen oder Brennen derselben. Wird ein Gegenstand wenig oder nicht bearbeitet, so genügt, wenn reichlich Luftkanäle in der Form vorhanden sind, ein gutes Trocknen derselben. Gegenstände, die stark bearbeitet werden, werden in der Regel gebrannt. Das Trocknen oder Brennen der Formen geschieht bei transportfähigen Formen in Kammern, bei Herdgußformen mit Holzkohlen oder transportablen Trockenapparaten. Für Trockenkammern wird

Digitized by Google

in der Regel Koks, oder Koks mit wenig Steinkohlen, oder Generatorgas als Brennmaterial verwendet. Benutzt man ausschließlich Steinkohlen zum Brennen, so werden die Formen rußig und die Former beim nachherigen Zurichten derselben durch Schmutz belästigt. Bei guter Feuerung und Verwendung von Koks kann der Inhalt einer Kammer von $4 \times 6 \times 2$ m mit zwei Feuerungen von je 1,25 qm Rostfläche in 10 bis 12 Stunden fertiggebrannt werden, wogegen man bei Benutzung von Generatorgas hierzu 4 bis 5 Stunden braucht. Bei zu schnellem Trocknen werden die Formen rissig und erleiden eine Veränderung ihrer Abmessungen.

Trockenöfen für Stahlgußformen haben gegenüber solchen für Eisengußformen die doppelte oder dreifache Anzahl von Feuerungen. Die Heizgase sind so geführt, daß dieselben direkt in die Kammern einströmen. Zum Brennen von Formen für Herdguß, wie z. B. für Vor- oder Hintersteven, Ruder oder sonstige langgestreckte Gegenstände, wird die Form nach dem Schlichten mit Holzkohlen schwach vorgetrocknet und danach mit Holzkohlen vollgepackt und gebrannt. Eine Herdgußform wird in der Regel zweimal mit Holzkohlen gebrannt. Dieses Trocknen ist sehr unsauber, teuer und öfter mit starken Beschädigungen der Formen verbunden. Brennen der Formen mit Trockenapparaten wird in Stahlgießereien noch sehr wenig ausgeführt, trotzdem dieses Verfahren dieselben Vorteile bietet, wie in den Eisengießereien. Gut gebrannte Formen zeigen ein gelbliches Aussehen; sie werden, wie schon angeführt, kurz vor dem Guß mit Schlichte nachgeschlichtet, um das Anbrennen sicher zu vermeiden.

Formmaterial für Naßgußformen. Die Verwendung von nassen Formen für Stahlguß ist mit Vorteil bei solchen Gegenständen anwendbar, die sehr wenig oder gar nicht bearbeitet werden, z. B. Grubenräder, Artikel für landwirtschaftliche Maschinen, Ankerplatten, Belagplatten in Herdguß usw. Diese Gegenstände sind in der Regel sehr dünnwandig; sie besitzen im Durchschnitt 5 bis 30 mm Wandstärke. Hauptsächlich wird das Gießen in nasse Formen von solchen Werken ausgeführt, die obige Artikel oder ähnliche in großer Masse herstellen. Das Verfahren eignet sich nur für sauren Betrieb, weil bei diesem die Möglichkeit gegeben ist, die saure Schlacke in der Hand- oder Scherenpfanne genügend zurückzuhalten, so daß ein Eingießen von Schlacketeilchen in die Form vermieden wird. Saurer Stahl läßt sich bekanntlich leichter mit der Scherenpfanne unter der Abstichrinne abfangen als basischer Stahl, und das Gießen von Naßgußformen mittels des Stopfenventils würde wegen des starken Aufschlages des flüssigen Metallstroms zu einer Zerstörung der Form oder zu einer Verunreinigung derselben Anlaß geben. Stahlguß für nasse Formen wird meist mit Tiegeln oder Scherenpfannen aus kleinen sauer zugestellten Martinöfen von 2 bis 5 t oder sauer zugestellten Kleinkonvertern gegossen. Speziell beim Naßguß wird eine besonders ausgebildete Geschicklichkeit von seiten des Formers verlangt, da trotz der besten Sandmischungen das Gelingen des Gusses von der Behandlung beim Formen abhängt. Die wechselnden Wandstärken erfordern eine wechselnde Behandlung beim Stampfen der Kästen sowie in der Anordnung der Luftkanäle je nach der Gestalt des Abgusses. Für nasse Gußformen verwendet man an manchen Orten, wo sich ein geeignetes Material, meist ein etwas tonhaltiger reiner Quarzsand, am Platze vorfindet, wie z. B. in Böhmen bei Teplitz, in Sachsen bei Meißen und Pirna, in Belgien und Russisch-Polen, dasselbe ohne jede Aufbereitung direkt zu Formereizwecken. Formmaterial für Naßguß besteht meistens aus höchstfeuerfestem reinem Quarzsand, welcher wie bei obigen Materialien in der Natur so wenig Ton enthält, daß derselbe bildsam ist. Hat ein Qarzsand obige Eigenschaft nicht, so wird er zum Zwecke seiner Bildsamkeit mit wenig tonhaltigem Formsand oder Kaolinsand gemischt.

Nachstehend seien einige Beispiele angeführt:

2 Lit. Quarzsand von der Umgebung Bonns 1 „ Kaolinsand von der Adolfshütte Ques bei Bautzen	für Stücke v. 10 bis 100 kg
3 Lit. böhmischer Sand von Teplitz 1 „ alter Formsand von derselben Mischung ½ „ Kaolinsand von der Adolfshütte Ques bei Bautzen	für Stücke über 100 kg

Verschiedene Naßgießereien suchen Formsand aus ihrer nächsten Umgebung zu verwenden, den sie mit verschiedenen billigen Beimengungen in geeigneter Weise mischen. Hat eine Gießerei einmal einen Doppellader Sand zur Verfügung, so reicht derselbe bei Anwendung geeigneter Beimengungen öfter für über ein Jahr aus.

Folgende Mischungen haben gute Resultate ergeben:

5 Lit. Ratinger-Sand 1 „ Teer 1 „ Tontiegelmehl	für Stücke von 10 bis 50 kg
5 Lit. Tiegelmehl oder Schamotte 1 „ Ratinger-Sand 1 „ Teer	für schwere Stücke

Sämtliche Stahlgußformen für Naßguß werden mit Schamottemehl, Tiegelmehl oder Quarzmehl angestaubt.

Digitized by Google

Moderne Sandaufbereitung.

Während man in früheren Jahren im Gießereibetrieb der Aufbereitung des Sandes eine ziemlich stiefmütterliche Behandlung zuteil werden ließ, hat sich dieses Verhältnis in der letzten Zeit erheblich geändert und nicht zum Schaden der betreffenden Werke.

Es genügt nicht allein, gute Formvorrichtungen zu besitzen, um einen guten Guß herzustellen, sondern eigentlich in noch höherem Maße als die Formvorrichtungen sind die Materialien zur Herstellung der Formen, also der Formsand, Lehm usw. für das Gelingen eines schönen Äußeren des Gusses von ausschlaggebender Bedeutung. Aber auch nicht nur die Aufbereitung selbst, sondern auch die Transporte der gebrauchten und neuen Materialien spielen dabei eine Rolle, insofern, als sie die Betriebskosten einer Gießerei wesentlich beeinflussen. Im weiteren Sinne muß daher auch der Transport des Sandes usw. mit zur Aufbereitung herangezogen werden.

BAD MASCH
FABRIK
DURLACH

Abbildung 1.

Bekanntlich ist die Aufbereitung des rohen und gebrauchten Sandes bisher, wo überhaupt Maschinen verwendet worden sind, was durchaus nicht in allen Gießereien der Fall, durch einige Wurfsiebe für den gebrauchten Sand, einen einfachen Kollergang und eventuell eine Sandmischmaschine sowie eine Anzahl von Schubkarren besorgt worden. Von einer solchen Aufbereitung soll jedoch im nachfolgenden nicht die Rede sein, sondern es soll geschildert werden, in welcher Weise sich in der neuen Zeit die Aufbereitung durch mechanische Vorrichtungen unter möglichster Vermeidung jeglicher Menschenkräfte herausgebildet hat. Diese Aufbereitung zerfällt naturgemäß in zwei Teile, nämlich die Vorbereitung des frischen, von der Grube kommenden Sandes, und die Wiederinstandsetzung des gebrauchten Formsandes. Der frische Sand bedarf zunächst des Mahlens und, um dies zu ermöglichen, des vorgängigen Trocknens. Um die Trocknerei rationell und kontinuierlich zu gestalten, bedient man sich des rotierenden Sandtrockenapparates (Abbildung 1). Dieser Apparat besteht im wesentlichen aus einem auf Rollen gelagerten Kessel, durch welchen die Feuergase einer kleinen Feuerungsanlage hindurchstreichen, während gleichzeitig und in gleicher Richtung mit den Feuergasen der rohe Sand durch einen Trichter aufgegeben wird. Ein Ventilator jagt die Feuergase mit Gewalt in dem Innern des Kessels entlang, um dadurch einen stärkeren Zug herbeizuführen, und eine Reihe von schraubenförmig gestellten Schaufeln halten bei der Drehung des Kessels den Sand in fortwährender Bewegung, ihn gleichzeitig nach dem andern Ende des Kessels hin befördernd, an welchem der Sand vollkommen trocken ausfließt, um durch einen vorgelegten Becher-Elevator der weiteren Verarbeitung zugeführt zu werden. Je nach der Natur des Sandes ist derselbe bereits so feinkörnig, daß ein Zertrümmern der Körner nicht notwendig ist, oder er enthält grobe Körner, welche tatsächlich zermahlen werden müssen, und richtet sich danach

BAD. MASCH.-FAB.
DURLACH

Abbildung 2.

die Wahl eines geeigneten Kollerganges, um diese Sande in eine für die Formerei geeignete Konstitution zu bringen.

Der Kollergang selbst ist in seiner Konstruktion wohl allgemein bekannt und bedarf keiner näheren Beschreibung; es sei nur bemerkt, daß zur Bearbeitung von Formsand Kollergänge mit Hartgußläufern oder Stahlguß-Laufkränzen nicht notwendig sind, daß vielmehr gewöhnliche gußeiserne Läufer jahrzehntelang ohne erhebliche Abnutzung dienen können. Das Gewicht der Läufer soll auch bei leichtem Sand nicht unter 600 bis 800 kg betragen. Bei Sand jedoch, bei welchem die Zerkleinerung seiner Körner notwendig ist, ist selbstverständlich nicht nur ein größeres Gewicht der Läufer, sondern auch eine Panzerung derselben mit harten Laufkränzen ratsam.

Mit dem Kollergang ist zweckmäßig direkt eine selbsttätige Siebvorrichtung in Form eines Drehsiebes zu verbinden, welches mit einer selbsttätigen Rückförderung für das zu grobe Mahlgut zu versehen ist. Läuferwerk und Siebwerk müssen wegen der bei dem trockenen Sand unvermeidlichen starken Staubentwicklung in ein dichtschließendes Blechgehäuse eingeschlossen sein. Aus dem mit dem Kollergang direkt verbundenen Siebwerk kommt nunmehr bloß feingesiebter, trockener Rohsand heraus, und muß dieser nun als Zusatz zu dem gebrauchten Formsand mit letzterem gemischt werden. Der gebrauchte Formsand ist vor seiner Aufbereitung in der Regel auf weitere Strecken in der ganzen Gießerei verteilt; derselbe ist teilweise noch schwach heiß und dampfend, sowie mit einer Unzahl von Eisenstückchen, Kernnägeln, Drahtstiften usw. verunreinigt. Die Beförderung des gebrauchten Formsandes von den ausgeleerten Formkästen nach der Aufbereitung durch Schubkarren, wie bisher, zu bewirken, ist entschieden kostspielig und unpraktisch. Zur Zeit, da die Wegschaffung des Sandes stattfinden muß, befindet sich die Gießerei in der größten Unordnung; überall liegen Haufen von ungeputztem, fertigem Guß herum und versperren alle Wege und Stege, so daß den Schubkarren die Passage überall erschwert und behindert ist; deswegen sollte man von einer solchen Beförderung von Hand gänzlich absehen, und man vermeidet diese, indem man an geeigneten Stellen unterirdische Transportvorrichtungen anlegt, welche durch grobe Eisengitter oder Roste abgedeckt sind.

In diese unterirdischen Rinnen, in welchen Transportbänder laufen, wirft man den sämtlichen aus den Kästen ausgestoßenen Formsand, und so wird derselbe ohne irgendwelche Handarbeit an den Platz der Aufbereitung befördert. Am Ende der Transportvorrichtungen sammelt sich der gebrauchte Sand in einem gemeinsamen Behälter, aus welchem derselbe kontinuierlich durch einen Elevator entnommen wird. Die

Abbildung 3.

nun daran anschließende Aufbereitung des gebrauchten Sandes hat sich vor allem mit der Aussonderung der Eisenteile und mit der Zerstörung der im Sande vorhandenen Knollen zu befassen. Dieses geschieht durch die in Abbild. 2 dargestellte selbsttätige Aufbereitungsmaschine für gebrauchten Sand.

Der Becher-Elevator, welcher den Sand aus dem Transporteur in Empfang nimmt, fördert denselben in

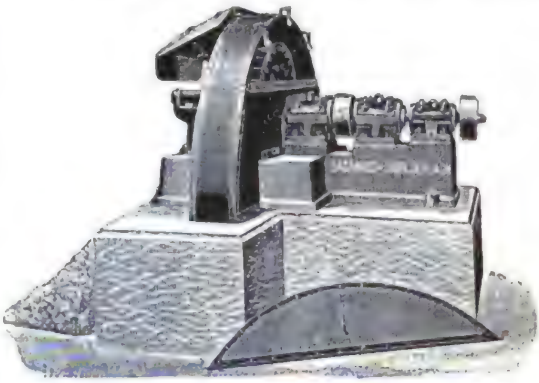


Abbildung 4.

den Trichter dieser Maschine, von wo der Sand zwischen zwei leicht federnden Glattwalzen hindurchfällt. Diese Walzen zerkleinern sämtliche im Sande enthaltenen Knollen, lassen jedoch die dazwischen befindlichen Eisenteile samt und sonders frei hinausgehen, indem sie sich federnd auseinander begeben. Der Sand fällt dann auf ein Schüttelsieb, welches denselben hindurchfallen läßt und die Eisenteile aussondert. Der so gelockerte und gereinigte Sand vereinigt sich nun, durch ein weiteres Becherwerk gefördert, in einem Mischwerk (Abbild. 3) mit dem von der andern Seite kommenden gemahlenen Rohsand. — In der Regel werden

Digitized by Google

20 bis 30 % neuer Sand zu 80 bis 70 % gebrauchtem Sand gemischt und ein entsprechender Zusatz von Steinkohlenstaub, bis zu 4 % des neuen Sandes, beigegeben. Oberhalb des Troges dieses Mischwerkes befindet sich ein Wasserrohr zur Besprengung des Sandes, und durch die Rotation der Mischflügel wird nunmehr das Material, neuer, alter Sand, Kohlenstaub und Wasser vorgemischt und zu einer möglichst gleichmäßigen Masse durchgearbeitet, welche dank der schraubenförmigen Stellung der Mischflügel an dem einen Ende der Maschine kontinuierlich abläuft und von einem weiteren Becherwerk nunmehr der als Desintegrator ausgebildeten Sandmischmaschine zugeführt wird (Abbild. 4).

Aus der Sandmischmaschine tritt der fertige, tadellos durchgearbeitete Sand, dessen einzelne Körnchen sämtlich durch die intensive Behandlung mit einer Lufthülle umgeben sind, zur Verteilung in die Gießerei aus. Der Sand ist nunmehr, da er sehr viel Luft enthält, sehr locker, fühlt sich trotz der Feuchtigkeit sehr trocken an und ist außerordentlich zusammendrückbar und plastisch. Er wird durch geeignete Becherwerke und Transportbänder nunmehr den einzelnen Verwendungsorten bezw. Formmaschinen zugeführt, am besten in der Weise, daß über jeder Formmaschine ein Behälter angebracht ist, welcher stets voll fertigen Sandes gehalten wird, und von dem aus die Formkästen direkt durch Öffnen einer Klappe gefüllt werden können.

Wie bereits eingangs erwähnt, haben in den letzten Jahren viele Gießereien sich mit derartigen rationell durchgearbeiteten Sandaufbereitungen versehen, und wird niemand leugnen können, daß ein solches Verfahren, welches fast gar keine Handarbeit in Anspruch nimmt und ein immer gleichbleibendes tadelloses Formmaterial liefert, dem Gießereibetrieb unbedingt zum Vorteil gereichen muß, sowohl was Qualität des erzielten Produktes, als auch Ersparnisse an Betriebskosten anlangt.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

11. Juli 1904. Kl. 1a, W 20151. Auf Kugeln gelagertes Schüttelsieb, welchem von an der Längs- und Querseite des Siebkastens angreifenden Kurbelgetrieben gleichzeitig eine Längs- und Querbewegung erteilt wird. Carl Waldbrunn und Julius Waldbrunn, Kl.-Zabrze O.-S.

Kl. 7a, E 9713. Zahnstangenantrieb für Walzwerke mit hin und her schwingenden Walzen. Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf, Reichsstr. 20.

Kl. 7c, S 16836. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von schraubenförmigen Blechstreifen für Kühlrohre; Zus. z. P. 139269. Franz Sauerbier, Berlin, Friedrichstr. 231.

Kl. 7e, G 18603. Maschine zur Herstellung von Stiften zum Nageln von Schuhwerk und dergl. Wilhelm Güntgen, Düsseldorf, Cölner Str. 41a, und Joh. Schopen, Gerresheim.

Kl. 26d, B 31427. Verfahren zur Abscheidung des Ammoniaks aus den Gasen der trocknen Destillation von Kohle, Holz, Torf und dergl. Firma Franz Brunck, Dortmund.

Kl. 49b, Sch 21141. Ein- und Ausschaltvorrichtung für den übersetzten Antrieb von Lochmaschinen, Scheren und dergl. Heinrich Schlüter, Neustadt am Rübenberge.

Kl. 49e, B 35349. Lufthammer mit besonderem Hammer- und Treibzylinder. L. W. Breuer, Kalk.

14. Juli 1904. Kl. 1a, E 8725. Windscheidevorrichtung, bestehend aus einer in Rüttelbewegung versetzten Gleitbahn für das Gut mit einzelnen, stufenförmig hintereinanderliegenden Gleitplatten und Winddurchtrittsschlitzen zwischen den Platten. Ewald Ebinghaus, Haspe i. W.

Kl. 24c, Sch 18116. Gaserzeuger. Josef Schlör, Hellziehen, Post Langenbruck i. Oberpfalz.

Kl. 49e, C 12192. Ventilsteuerung für hydraulische Pressen. Edward Crowe und Davy Brothers, Limited, Sheffield, England; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin NW. 6.

18. Juli 1904. Kl. 26a, P 14347. Gaserzeugungsanlage mit unterhalb der Retorten angeordnetem Generator. Poetter & Co., Dortmund.

Kl. 80b, P 14343. Verfahren zur Herstellung feuerfester Steine, Röhren, Retorten, Muffeln und dergl. oder feuerfester Überzüge auf keramischen Fabrikaten. Dr. Otto Pufahl, Schöneberg b. Berlin, Luitpoldstr. 9.

Gebrauchsmustereintragungen.

11. Juli 1904. Kl. 1a, Nr. 228260. Als Siebrost ausgebildetes Leseband. Dillinger Fabrik gelochter Bleche Franz Méguin & Co. Akt.-Ges., Dillingen a. d. Saar.

Kl. 10b, Nr. 228105. Brikett in Form eines dreiseitigen Prismas. Felix Richter, Tschöpeln bei Muskau.

Kl. 24e, Nr. 227875. Gaserzeuger für teerhaltige Brennstoffe mit über dem Feuerherd aufgehängtem, von den heißen Gasen umspültem Brennstoffbehälter und seitlichen Kanälen zur Führung der im oberen Teile des Erzeugers mit Luft gemischten Schwelgase unter den Feuerherd. Dresdner Gasmotorenfabrik vorm. Moritz Hille, Dresden.

Kl. 24e, Nr. 228010. Den Generatormantel umschließender Behälter zum Vortrocknen der zu vergasenden Kohlen. Gebr. Eimecke, Braunschweig.

Kl. 24e, Nr. 228210. Zwischen dem zur Entwicklung des Gases dienenden Schachte und dem Brennstoffvorratsraume an Sauggasgeneratoren angeordnetes Gehäuse mit zum Zuführen des Brennstoffs zur Feuerung dienendem, gasdicht abschließendem Drehschieber. Fa. P. Jorissen, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 24f, Nr. 228233. Roststab, welcher über seine ganze Länge mit konisch verlaufenden Wellungen versehen ist. Treichel & Galiard, Berlin.

Kl. 31c, Nr. 227912. Formkasten mit Verriegelung zwischen entgegengesetzt schräg ansteigenden Drehflächen durch mit Nasen versehene, drehbare Bolzen. Joseph Gut, Cannstatt.

Kl. 31c, Nr. 227913. Formkasten mit durch schwalbenschwanzförmige Schrägen befestigten Traversen. Joseph Gut, Cannstatt.

18. Juli 1904. Kl. 7a, Nr. 228602. Wendeplatte mit Ablegevorrichtung für stabförmige Körper. Hermann Voigt, Düsseldorf, Gneisenaustr. 11.

Kl. 31b, Nr. 228493. Formkasten für Formmaschinen, dessen Oberkasten mittels Führungslappen

Digitized by Google

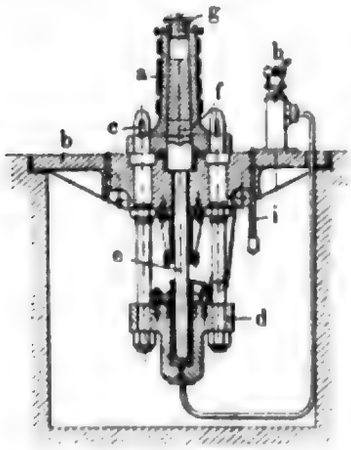
durch am Unterkasten angebrachte Bolzen Führung erhält. Friedr. Dickertmann & Co., Haspe.

Kl. 31c, Nr. 228249. Formkasten, bei welchem die die Führungsstifte tragenden und führenden Lappen mittels durch die Zargen der Formteile gesteckter und an deren Innenseite umgebogener Zapfen befestigt sind. Deutsche Formkasten-Werke Inh. Otto E. Weber, Berlin.

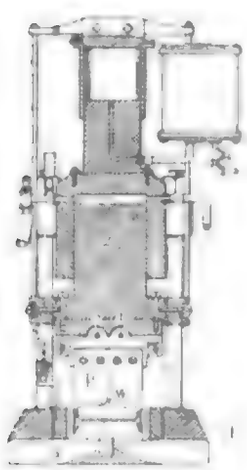
Kl. 31c, Nr. 228689. Eisenummantelte, aus einem Stück bestehende Schamottegießpfanne. Max Knoch, Lauban.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31c, Nr. 149691, vom 20. Februar 1902. Henri Harmet in St. Etienne, Frankr. *Vorrichtung zum Zusammenpressen kleinerer Stahlblöcke.*



Die Blockformen *a* befinden sich durch Keile *c* gehalten auf einer schweren Platte *b*, welche unten die hydraulische Druckvorrichtung *d* trägt, deren Kolbenstange *e* auf den beweglichen Boden *f* der Blockform wirkt. Nach dem Gießen wird die Form durch den Stöpsel *g* geschlossen und dann die Presse durch den Handhebel *h* angelassen. Nach beendetem Pressen geht die Kolbenstange *e* zurück, die Form wird von dem Block abgezogen und nach Abheben des verdichteten Blocks wieder aufgesetzt. Ein gewichtsbelasteter Zeiger *i*, der durch eine Schnur mit der Kolbenstange *e* verbunden ist, zeigt jederzeit den Grad der Pressung an.



Kl. 49b, Nr. 150423, vom 2. Okt. 1902. William Roß in Montreal, Kanada. *Trägerschneidmaschine mit aus zwei drehbar aufgehängten Teilmessern zusammengesetztem Obermesser.*

Die beiden Obermesser *p* sind drehbar an Bolzen *r* und *s* am Arbeitskolben *q* aufgehängt und schneiden beim Niedergehen zunächst den Steg des Trägers *a* durch. Dann treffen sie mit ihrer inneren Abschrägung *w* auf einen unter dem Werkstück gelegenen mittleren Steg *b*, werden durch diesen gespreizt und durchschneiden hierbei die Seitenteile des Trägers.

Kl. 40a, Nr. 148951, vom 11. November 1902. Dr. Ernst Brühl in Berlin. *Verfahren zum Entgasen von schmelzflüssigen Metallen durch Zusatz von Titan.*

Beim Schmelzen von Metall wird Luft von dem flüssigen Metall absorbiert. Der Sauerstoff derselben kann durch Kohle, Phosphor usw. beseitigt werden. Zur Entfernung des Stickstoffes ist Titan vorgeschlagen worden. Beide Elemente verbinden sich jedoch nur sehr langsam miteinander. Die Vereinigung erfolgt nun wesentlich energischer, wenn sie in Gegenwart von feinst verteiltem Kohlenstoff aufeinander einwirken, wobei sich Cyanstickstofftitan bildet. Demgemäß setzt Erfinder dem Metallbade neben Titan noch organische Stoffe, wie z. B. Oxalsäure, Weinsäure, Zucker, zu.

Kl. 31c, Nr. 151047, vom 2. Juli 1903. Thyssen & Co. in Mülheim a. d. Ruhr. *Verfahren zum Freilegen und Ausfüllen der Lunker in gegossenen Stahlblöcken mittels elektrischen Schmelzverfahrens.*

Das Verfahren besteht darin, daß der elektrische Strom dazu Verwendung findet, die geschlossene Decke von bereits erstarrten Stahlblöcken und die Wandung der Lunker zu schmelzen, damit letztere durch Nachgießen von geschmolzenem Stahl ausgefüllt werden, welcher sich dann innig mit dem übrigen Metall verbindet. Der den einen Pol einer mit dem Blocke unmittelbar oder mittelbar verbundenen Starkstromleitung bildende, zur Erzeugung eines Lichtbogens geeignete Kohlenstift oder dergl. wird zuerst gegen die Decke des Blocks bewegt und wird, nachdem diese geschmolzen ist, in den Hohlraum oder Lunker selbst eingeführt, wodurch das Schmelzen der Wandung desselben erfolgt. Statt nur eines Kohlenstifts können auch deren mehrere angewendet werden, wodurch das Schmelzen an mehreren Stellen des Blocks zugleich vorgenommen werden kann. Zum Ausfüllen des Hohlraums wird dann zweckmäßig der geschmolzene Stahl der nächsten Charge verwendet. Das zugegossene Metall verbindet sich mit den geschmolzenen Teilen des Blocks sehr innig, so daß ein Block mit vollkommen gesundem Kopf entsteht.

Kl. 21h, Nr. 150262, vom 12. Juni 1903. Dr. Walter v. Seemen in Dresden. *Verfahren zur Behandlung von Erzen, Metallen und dergl. im elektrischen Ofen.*

Das Schmelzgut wird gleichzeitig von Wechsel- und von Gleichstrom durchflossen. Ersterer dient zur Erwärmung des Gutes, letzterer zur elektrolytischen Behandlung desselben.

Kl. 31c, Nr. 150269, vom 14. Dezember 1902. Donnersmarckhütte Oberschles. Eisen- und Kohlenwerke Akt.-Ges. in Zabrze, O.-S. *Verfahren zur Herstellung von Gußrohren mit aufsitzenden, ungeteilten, losen Flanschen.*

Die ungeteilten losen Flanschen werden mit in die Gußform eingelegt. Der Bund zum Halten der Flanschen wird gleichzeitig mit den Rohren gegossen, so daß er mit dem Rohr aus einem Stück besteht.

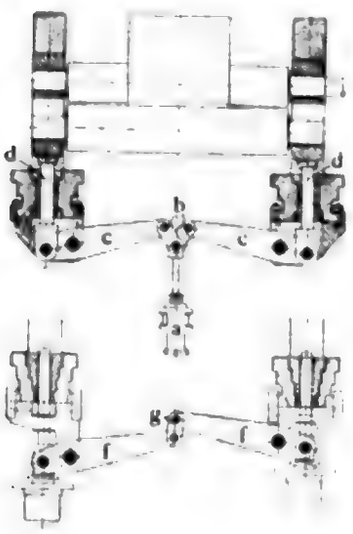
Kl. 10b, Nr. 150041, vom 10. Juli 1902. Johann Mathias Schwarz in Tangermünde. *Verfahren zur Herstellung von Braunkohlenbriketts, besonders aus dem Staub von böhmischer Braunkohle unter Verwendung organischer Abfallstoffe als Bindemittel.*

Das Verfahren beruht auf den bekannten Eigenschaften von wirr durcheinanderliegenden Haaren und Wollabfällen, staub- und feinkörnige Körper hartnäckig zurückzuhalten. Von dieser Tatsache ausgehend, werden die durch Austrocknen oder durch andere Extraktionsmethoden bei der Leim- und besonders bei der Lederleimbereitung erhaltenen, noch einen geringen Prozentsatz eines Klebemittels zurückhaltenden, zum Teil fetthaltigen schleimigen Haar- und Wollabfälle benutzt, welche in ihren unentwirrbaren, netzartig durcheinanderliegenden Fasern die festen Teilchen derart zurückhalten, daß letztere unter Zuhilfenahme der geringen Klebstoffmenge zu einem dauerhaften, leicht verpreßbaren Brikett geformt werden können.

Digitized by Google

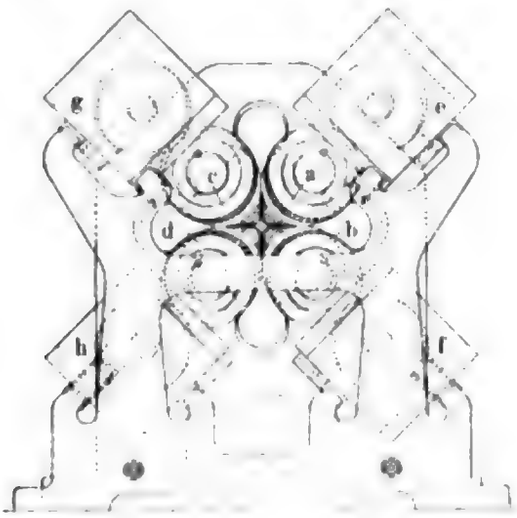
Kl. 7a, Nr. 149181, vom 5. Dezember 1902. Preß- und Walzwerk-Aktiengesellschaft in Düsseldorf-Reisholz. *Vorrichtung zum Verstellen der Walzen beim Walzen von endlosem Walzgut.*

Der Walzdruck wird durch einen Druckzylinder *a*, durch die Gelenke *b*, Hebel *c* und Druckgestänge *d* auf die Walze übertragen. Die Einstellung der beiden Walzenzapfen erfolgt bei dieser Anordnung vollkommen gleichmäßig, selbst wenn das Walzgut einseitig liegt. Es kann auch für jeden Walzenzapfen ein Druckzylinder benutzt werden, welche dann direkt gegen die Walzenlager drücken. Um bei dieser Anordnung die Walze selbst bei einseitiger Beanspruchung gleichmäßig zu heben, sind die beiden Druckstangen durch die Hebel *f* und Gelenke *g* zwangläufig miteinander verbunden.



Kl. 7a, Nr. 149284, vom 15. Juni 1902. Ferdinand Wegner und Robert Fischer in Kamenskoe, Gouv. Ekaterinoslaw, Rußl. *Antriebsvorrichtung für Querwalzwerke mit mehreren kegelförmigen mit Schraubenrillen versehenen Walzen.*

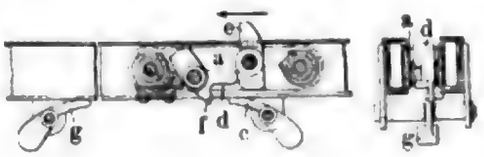
Das Auswalzen des Walzguts erfolgt in bekannter Weise zwischen vier kegelförmigen mit



Schraubenrillen versehenen Walzen *a b c* und *d*, durch welche demselben Drehbewegung erteilt wird. Um die Voreilung des Walzguts während des Walzens beliebig regeln zu können, besitzt jede der vier Walzen einen besonderen Antriebsmotor (Elektromotor) *e f g h*, der, nach Bedarf ausgeschaltet, langsamer oder schneller oder in entgegengesetzter Richtung wie die übrigen angetrieben werden kann.

Kl. 7a, Nr. 149451, vom 18. Dezember 1902. Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Bechem & Keetman in Duisburg. *Schlepperwagen mit einer Stellvorrichtung für die einseitige Sperrung oder für die Freigabe des Mitnehmerdaumens in beiden Fahrtrichtungen.*

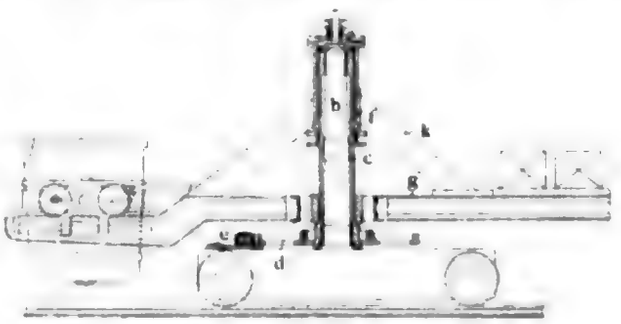
Der Stellkörper *d* für den Mitnehmer *e* ist mit einem Anschlag *f* für zwei in der Fahrstrecke angeordnete entgegengesetzt wirkende Klinken *c* und *g* versehen. Jede der Klinken stellt den Stellkörper *d*



beim Vorüberfahren des Schlepperwagens *a* entweder in die eine Stellung für die einseitige Sperrung oder in die andere Stellung für die Freigabe des Mitnehmerdaumens *e* nach beiden Richtungen um, aber nur dann, wenn vorher eine Umstellung durch Vorbeifahren des Schlepperwagens an der andern Klinke erfolgte.

Kl. 31c, Nr. 149553, vom 4. März 1903. Otto Briede in Benrath bei Düsseldorf. *Gießwagen mit von dem Königsstock getragenem, um letzteren drehbarem Pfannengestell.*

Von bekannten Gießwagen dieser Art unterscheidet sich der vorliegende dadurch, daß der Zylinder sich



auf seinem Plunger nicht mehr dreht, sondern nur noch eine senkrechte Bewegung auszuführen hat. Demzufolge ist der Plunger *c*, über welchen der mit dem Pfannengestell *k g* verbundene hydraulische Zylinder *f* gestülpt ist, selbst drehbar und zwar auf einer Art Kransäule *b*. Antrieb erhält der Plunger *c* durch das Rädervorgelege *d e*.

Kl. 49g, Nr. 149624, vom 19. September 1902. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf-Derendorf. *Verfahren zur Herstellung von Speichenrädern durch Schmieden Pressen oder Walzen.*

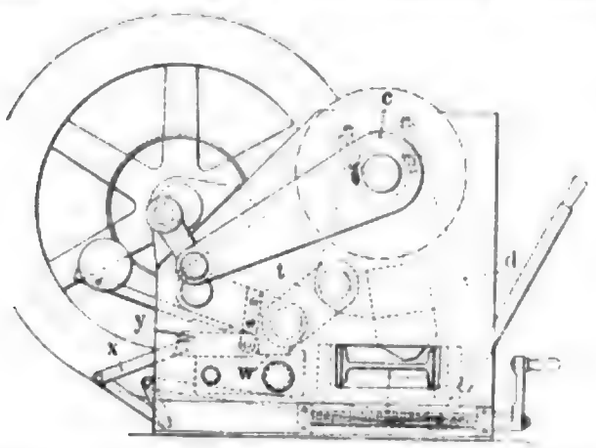
Bei der Herstellung von Speichenrädern wurde bisher schon in der Weise verfahren, daß ein vorgegossener oder vorgepreßter oder geschmiedeter Block in einer mit Speichennuten versehenen Gesenkscheibe ausgeschmiedet, gepreßt oder gewalzt wird, wobei das Material, zweckmäßig von der Nabe nach dem Rande hin, in die Speichennuten hineingedrängt wird.

Das Werkstück wurde dabei nur bis zu einem zwischen Anfangsgröße und der endgültigen Größe liegenden Zwischenerzeugnis vorgeschmiedet, gepreßt oder gewalzt. Die vorliegende Erfindung besteht nun darin, daß bei diesem Zwischenerzeugnis in den Feldern zwischen den noch verhältnismäßig kurzen Speichen Aussparungen angebracht werden und dann erst das weitere Ausbreiten dieses zwischen den Speichen durchlochten Werkstückes zur endgültigen Größe und Form vorgenommen wird, wodurch die Verdrängung des Materials in die Speichen und das Ausstrecken des Radkörpers in radialer Richtung bis zum Enddurchmesser wesentlich erleichtert wird.

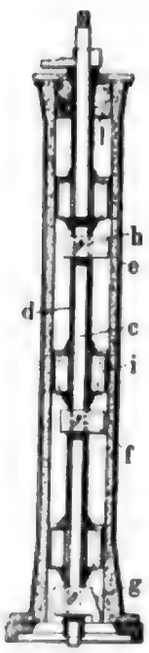
Digitized by Google

Kl. 49b, Nr. 149583, vom 10. Mai 1902, Zusatz zu Nr. 137367; vergl. „Stahl und Eisen“ 1903, S. 697. Schulze & Naumann in Cöthen, Anh. *Maschine zum Zerteilen von Profileisen.*

Der um das Antriebsexzenter *c* schwingende Obermesserhalter *d* ist mit einem einstellbaren Kniehebel *t*



verbunden. Bei gesenktem Scheitelpunkt des letzteren wird die eine Hälfte und bei gehobenem Scheitelpunkt die andere Hälfte, des Profileisens durchgeschnitten. Nach unten ist die Bewegung des Kniehebels *t* durch ein Gegenlager *w* begrenzt. Das Anheben desselben bewirkt ein Hebelsystem *x*, wobei sich der Hebel *y* auf das Gegenlager *w* aufsetzt und den Kniehebel *t* in Stellung hält.



Kl. 31b, Nr. 149274, vom 21. Dezember 1902. Aktien-Gesellschaft Schalker Gruben- und Hütten-Verein in Gelsenkirchen. *Vorrichtung zum Ausschneiden der Formstellen für Muffen, Flansche oder dergl. in Formen für Röhrenguß, Säulenguß und dergl.*

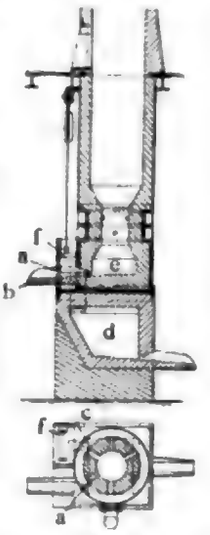
Das Ausschneiden der Flanschen, Verstärkungsbunde usw. in der Formmasse geschieht nach Herausnahme des Modells mittels Messer *e f g*, die eine der auszuschneidenden Formstelle entsprechend profilierte Schneide haben. Die Messer führen sich in einer drehbaren Hülse *d* und können in dieser seitlich verschoben werden, um zum Schneiden in Stellung gebracht zu werden. Demzufolge besitzt jedes Messer einen schrägen Schlitz, in den ein auf der verschiebbaren Spindel *c* befestigter Stift *h* eingreift. Wird letzterer in senkrechter Richtung verschoben, so erfährt das zugehörige Messer eine Vor- oder Zurückziehung. Die Hülse *d* führt sich in Stücken *i* und *l*, welche die Vorrichtung in der Mitte der Form halten.

Kl. 31a, Nr. 149111, vom 26. Februar 1903. Frank Eugene Parks in Duquesne, Allegheny, Penns., V. St. A. *Auffangbehälter für abtropfendes Metall bei Herd-Flammöfen.*

Gegenstand des amerikanischen Patents Nr. 723094; vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 603.

Kl. 31a, Nr. 148891, vom 6. Juni 1903. Alexander Zenzes in Charlottenburg. *Kupolofen.*

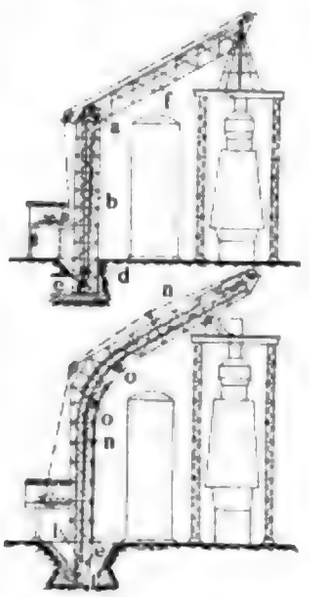
Bei dem in der Kleinbessemerei vorzunehmenden Umschmelzen des Roheisens im Kupolofen muß letzterer wegen der Überführung des Schmelzguts in die Birne eine erhöhte Aufstellung erfahren. Ist nun mit der Erzeugung von Stahlguß auch die von Graueisenguß im Werke verknüpft und will man dem Kupolofen auch für letzteren zu verwendendes Eisen entnehmen, so ist dies mit Schwierigkeiten verschiedener Art verbunden. Diese zu beseitigen ist der Zweck der vorliegenden Neuerung. Dieselbe besteht darin, daß der Kupolofen in Höhe der Herdsohle mit zwei Abstichlöchern versehen ist, aus deren einem *a* das Eisen mittels Rinne *b* in den Konverter geleitet wird, während das andere *c* zur Einleitung des Schmelzguts in einen Sammelherd *d* dient, der unterhalb der Ofensohle angeordnet ist und von dem aus das Eisen in die Gießpfanne abgelassen werden kann.



Der obere Sammelraum *c* besitzt zwei Abstichlöcher *a* und *c*; letzteres ist durch einen Schieber *f* verschlossen, der geöffnet wird, wenn Gußeisen in den unteren Sammelraum *d* für die Gießpfanne abgelassen werden soll.

Kl. 18a, Nr. 149659, vom 10. Mai 1903. Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis. *Gichtaufzug mit senkrechtem Förderschacht und schräger Brücke zwischen dem oberen Ende des Schachtes und der Gicht.*

Bei Raummangel hat man bereits neben dem Hochofen einen senkrechten Aufzugschacht mit oberer schräger Brücke nach der Gichtbühne aufgestellt. Ein solcher in Abbild. 1 abgebildeter Aufzug zeigt den Übelstand, daß das Fördergefäß *e* im senkrechten Teil *b* des Aufzugs, da die lose Rolle *d* hier zunächst aufgewunden werden muß, nur mit halber Geschwindigkeit sich bewegt und allein im schrägen Teil *f* mit voller Geschwindigkeit. Hierbei ergibt sich überdies beim Übergang in die volle Geschwindigkeit ein schwerer Stoß, indem die Rolle *d* gegen die Laufkatze *a* antrifft und diese mitnimmt.



Um diesen Übelstand zu vermeiden, ist bei dem neuen Aufzug (Abbild. 2) die Übergangsstelle von dem senkrechten Teil des Aufzugs in seinen schrägen Teil als gekrümmte Bahn ausgebildet, auf welcher die Laufkatze *l*, die unmittelbar mit dem Kübel *e* gekuppelt ist, ohne jede Unterbrechung auf- oder abwärts und zwar mit voller Geschwindigkeit gefördert werden kann. Das Förderseil *n* wird in dem gekrümmten Bahnteil über Rollen *o* geführt.

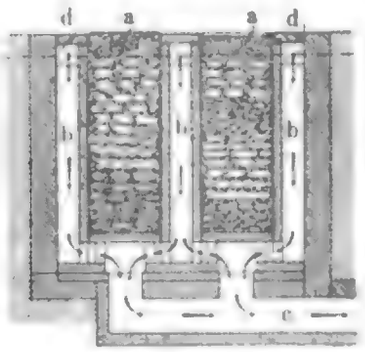
Kl. 10a, Nr. 149567, vom 11. Januar 1903. John Fleming Wilcox in Cleveland, V. St. A. *Verfahren zum Beschicken von Koksöfen mit Wandbeheizung.*

Gegenstand des britischen Patents Nr. 536. A. D. 1903; vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 261.

Digitized by Google

Kl. 18c, Nr. 151145, vom 9. Mai 1901. M. Münter in Ückermünde. ***Temperofen und Verfahren zu seiner Benutzung.***

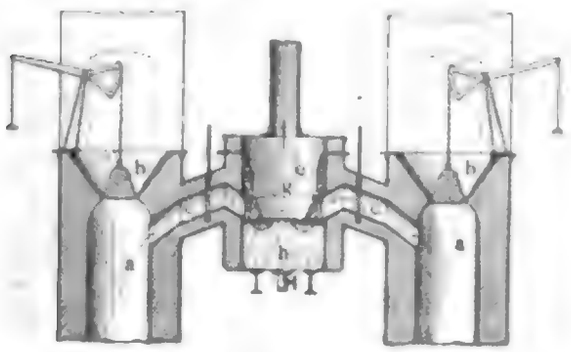
Die bisher gebräuchliche Überdeckung des Temperraums fällt bei dem vorliegenden Ofen weg, damit der den Ofen bedienende Arbeiter gleichzeitig imstande ist, das Ofeninnere fortwährend zu beobachten, um aus dem Sacken des Ofeninhalts einen Schluß auf den Fortgang und die Beendigung des Verfahrens ziehen zu können. Um dies sicherer beobachten zu können, ist der Ofeninhalt mit einer lockeren Aschenschicht



bedeckt. Die Beheizung der Temperräume *a* erfolgt durch seitliche Heizzüge *b*, welche mit den die Gaszuführung vermittelnden Längskanälen *d* in Verbindung stehen. Die Heizgase bestreichen so die Ofenwände von oben nach unten und ziehen schließlich durch den Essenkanal *c* ab. Durch ganzes oder teilweises Absperren der Kanäle *d* läßt sich die Beheizung leicht regeln, sobald durch ungleichmäßiges Sinken der Aschenschicht, d. h. durch schnelleres Sinken einzelner Stellen derselben erkennbar wird, daß die Hitze an der jeweiligen Stelle zu groß ist.

Kl. 31a, Nr. 150622, vom 28. November 1901. Hessen-Nassauischer Hüttenverein G. m. b. H. in Neuhütte bei Straßebersbach. ***Kupolofen mit Vorrichtung zum Kühlen der Abgase und zum Zurückhalten der Funken durch Wasser.***

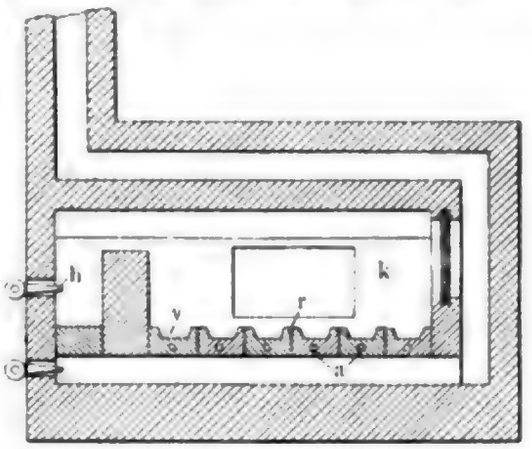
Der seitliche Abzugskanal *c* des Kupolofens *a*, dessen Gicht durch einen Konus *b* abgeschlossen wird,



mündet in einen Behälter *e*, der so weit mit Wasser gefüllt gehalten wird, daß die Gichtgase, denen der freie Austritt durch eine Haube *g* versperrt ist, gezwungen sind, durch das Wasser *h* hindurchzutreten. Hierbei geben sie Funken, Staub usw. ab und werden selbst abgekühlt. Ferner wird die Beschickungssäule im Ofen stets unter gleichmäßig hohem Druck gehalten.

Kl. 18c, Nr. 150775, vom 14. Mai 1902. Dr. John Alexander Hunter in Philadelphia. ***Temperofen mit von innen und außen beheizbarer Arbeitskammer.***

Die Entkohlung des Eisens soll durch Sauerstoff erfolgen, der entweder im Temperraum *k* selbst aus in der Hitze Sauerstoff abgebenden Stoffen erzeugt oder in die Kammer von außen eingeleitet wird. Demzufolge ist ihr Boden mit einem Netz von Kanälen *a* versehen, die an eine äußere Gasleitung angeschlossen sind und mit dem Innern der Kammer *k* in Verbindung stehen. Der Boden der Kammer besitzt Rip-

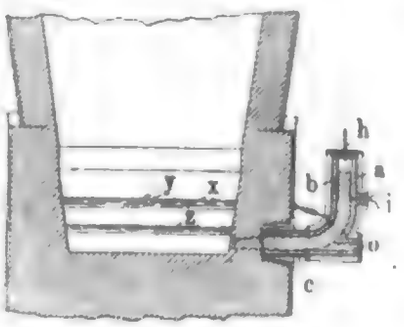


pen *r*, damit die zu tempernden Gegenstände möglichst allseitig von dem Sauerstoff getroffen werden. Wird der Sauerstoff in der Kammer *k* erzeugt, so werden die zu zersetzenden Sauerstoffverbindungen in die Vertiefungen *v* eingefüllt. *b* sind Gas- oder Ölbrenner.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 728727. Anton von Kerpely in Wien. ***Einrichtung zum ununterbrochenen Ablauf des im Hochofen erblasenen Eisens.***

Am Boden des Eisenkastens des Hochofens ist eine Öffnung vorgesehen, in welche das innen mit feuerfester Masse ausgekleidete und in der gekühlten Form liegende Rohrstück *c* mündet. An das Rohrstück *c* schließt sich nach oben das Knierohr *a* mit der inneren feuerfesten Auskleidung *b* an. Das Knierohr *a* ist oben durch einen Deckel verschlossen. Durch das Rohr *h* im Deckel ist der Innenraum des



Krümmers *a* mit einer Saugpumpe verbunden. In mittlerer Höhe des Rohres *a* ist ein enges Abstichloch *i* und am unteren Ende eine Hilfs-Auslaßöffnung *o* vorgesehen. *x* bezeichnet den Höchststand der flüssigen Schlacke, die durch *y* abfließt. *z* bezeichnet den Spiegel des Roheisens im Eisenkasten.

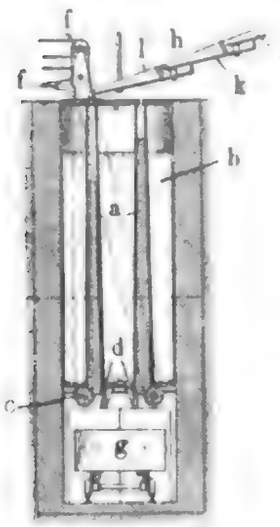
Infolge des Überdrucks im Hochofen steigt das flüssige Eisen im Rohr *a* höher als der Spiegel *z*. Unterstützt wird dieses Bestreben durch den vom Rohr *h* im Rohr *a* vermittelten Unterdruck.

Durch Regelung dieses Unterdrucks kann die Ausflußgeschwindigkeit des durch *i* stetig abfließenden Eisens geregelt werden.

Digitized by Google

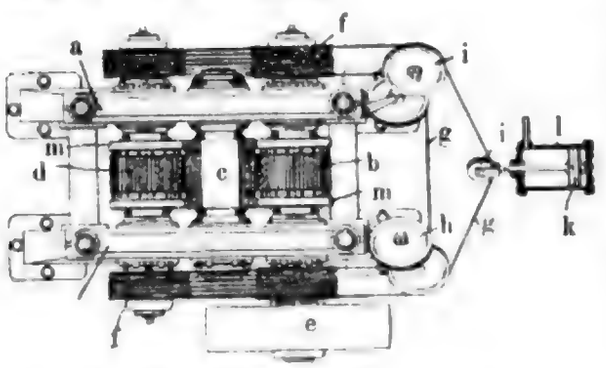
Nr. 727057. Ralph Baggaley in Pittsburg und Oliver S. Garretson in Buffalo. *Einrichtung zur Dampferzeugung durch frisch abgestochene Schlacke.*

Die flüssige Schlacke wird den senkrechten, nach unten erweiterten Heizrohren *a* eines stehenden Dampfkessels *b* zugeführt und erstarrt in den Heizrohren. Der erstarrte Schlackenkörper wird unten von einem Brechwerk gefaßt; das untere Ende wird stetig zerkleinert, und die Schlacken sinken demnach stetig nach unten, so daß oben wieder frische Schlacke eingefüllt werden kann. Das Brechwerk am unteren Ende jedes Heizrohres besteht aus einer Brechwalze *c* und einer nach unten gegen das Brechwerk vorspringenden festen Backe *d*. Die Heizrohre *a* sind in geraden Reihen angeordnet. Die Brechwalzen *c* liegen danach auch in geraden Reihen und werden auf gemeinsamen Achsen *c* angebracht. Der Antrieb erfolgt von den oberen Kettenrädern *f f* durch Ketten. Die zerkleinerten Schlacken fallen in einen untergesetzten Wagen *g*. Der Kessel oder die Kesselbatterie ist derart in der Nähe des die Schlacke liefernden Schmelzofens aufgestellt, daß die Schlacke durch die Rinne *h* bequem auf die einzelnen Heizrohre verteilt werden kann. Der obere Teil *i* der Rinne *h* steht fest, der mittlere Teil *k* ist an dem oberen Teil *i*, und der untere Rinnenteil *l* an dem mittleren Teil *k* drehbar gelagert, so daß der untere Rinnenteil innerhalb eines gewissen Umkreises an beliebige Stellen gebracht werden kann. Infolge der Erweiterung der Heizrohre nach unten schließt der erstarrte Schlackenkörper im unteren Teil der Rohre nicht mehr dicht an die Rohrwandung, so daß flüssige Schlacke in den Ringspalt nachfließt. Die Hitze wird auf diese Weise gleichmäßiger auf die Kesselhöhe verteilt.



Nr. 727116. Thomas A. Edison in Llewelly Park, New Jersey. *Zerkleinerungswalzwerk.*

In den schweren Seitenwangen *a* des Gerüstes sind Längsführungen für die Lagergehäuse der drei Walzen *b c* und *d* vorgesehen.



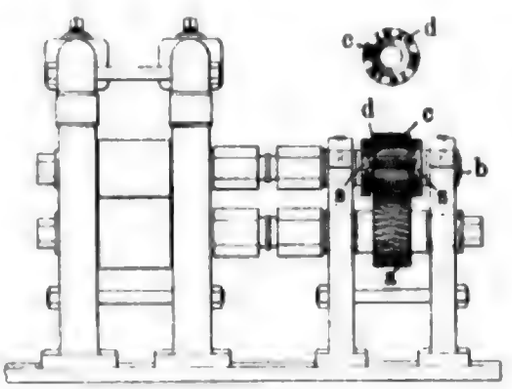
Das Lagergehäuse der einen Außenwalze *b* ist unverrückbar. Auf der Achse dieser Walze *b* sitzt die Riemscheibe *e*.

Die Achsen der Außenwalzen *b* und *d* tragen zu beiden Seiten des Walzgerüstes Seilscheiben *f*. Ein Seil *g* ist in mehrfachen, nebeneinander liegenden Windungen über jedes Paar Seilscheiben *f* und mit der einen Bahn über die Rollen *h*, mit der andern Bahn über die Rollen *i* geführt. Durch den Kolben *k* des Druckzylinders *l* wird das Seil *g* festgespannt, so daß es bei Drehung der Walzen unter Gegeneinanderdrücken dieser sich mitbewegt.

Der Druck wird so nicht auf die Walzenachsen-Lager, sondern auf gegeneinander bewegte Teile übertragen, womit eine Verminderung der Reibungsverluste beabsichtigt wird. Die Walzen *b c* und *d* tragen zu beiden Seiten des mittleren Teiles glatte Ringe *m*, mit denen die Walzen aufeinander laufen. Im mittleren Walzenteil sind Hartgußplatten auf den Walzen befestigt, welche mit in der Achsenrichtung durchgehender Oberflächenzahnung versehen sind. Die Zahnungen der nebeneinander liegenden Walzen greifen aber infolge des von den Laufringen *m* gehaltenen Abstandes nicht ineinander ein.

Nr. 728802. Cornelius Kuhlewind in Pittsburg. *Einrichtung für Duowalzwerke zum selbsttätigen Kuppeln der oberen, durch Reibung mitgenommenen Walze mit der Antriebswelle bei Klemmungen des Walzstücks.*

Die Zeichnung stellt eine Fertigwalzenstraße für Bandeisen u. dergl. dar. Das angetriebene Kammrad *a* für die untere Walze kämmt mit dem oberen, lose auf der mit der oberen Walze gekuppelten Achse *b* sitzenden Kammrad *c*. In Längsbohrungen des Kammrads *c* stecken (vergl. auch den Querschnitt durch diese) Kupplungsbolzen *d* mit abgeschrägten Enden, und zwar unter



dem Einfluß von Druckfedern. Die Bolzen *d* ragen demnach aus den Stirnseiten des Kammrads *c* hervor.

Zu beiden Seiten der Kammwalze *c* sitzen fest auf der Achse *b* die auf der inneren Stirnseite gezahnten Scheiben *s*. Die Zahnzahl und -stellung gegenüber den Bolzenenden *d* ist derart gewählt, daß zu gleicher Zeit verschiedene Bolzen in verschiedenem Eingriff mit den Zahnungen stehen. Die obere Walze des Walzwerks wird für gewöhnlich durch Reibung mitgenommen, und infolge ihres geringeren Durchmessers läuft die Achse *b* deshalb schneller als die Kammräder *a* und *b* um. Die demnach bestehende Voreilung der gezahnten Scheiben *s* vor der Kammwalze *c* und den Bolzen *d* ist die Vorbedingung dafür, daß die Bolzen ohne Widerstand über die Zahnung der Scheiben *s* gleiten. Wenn infolge Klemmungen des Walzstücks zwischen den Walzen die obere Walze langsamer zu laufen beginnt, finden die gerade auf einem Zahngrund der Zahnungen *s* stehenden Bolzen *d* genügend Widerstand, um die Achse *b* so lange mit dem Kammrad *c* zu kuppeln, bis die notwendige Geschwindigkeit der oberen Walze wiederhergestellt ist.

Digitized by Google

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar-Juni		Ausfuhr Januar-Juni	
	1903	1904	1903	1904
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	2 266 129	2 725 852	1 675 687	1 719 283
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	455 971	440 095	6 950	16 642
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	66 763	70 157	78 031	78 573
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	26 663	32 873	62 085	45 069
Roheisen	58 285	93 688	248 428	115 897
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	1 123	5 906	330 288	208 121
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	86 071	132 467	640 801	369 087
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	55	628	208 594	186 616
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	58	15	35 694	39 177
Unterlagsplatten	14	4	3 215	5 040
Eisenbahnschienen	22	151	219 109	113 413
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	11 988	12 299	182 199	154 641
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	637	623	146 899	127 327
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	667	892	6 423	8 244
Weifsblech	10 047	8 670	92	75
Eisendraht, roh	3 134	3 054	81 634	85 060
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	729	770	42 797	50 440
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	27 351	27 106	926 656	770 033
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	3 668	3 930	27 050	24 502
Ambosse, Brecheisen etc.	262	290	3 596	5 764
Anker, Ketten	570	508	609	595
Brücken und Brückenbestandteile	11	—	2 060	3 822
Drahtseile	99	72	2 120	1 815
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	62	97	1 683	1 787
Eisenbahnachsen, Räder etc.	180	184	23 874	23 622
Kanonenrohre	11	2	117	46
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	4 563	5 779	29 060	32 939
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	4 528	4 089	64 676	62 399
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	197	208	—	—
Waren, emaillierte	177	160	11 552	11 929
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	2 706	3 001	41 082	43 258
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	141	166	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	80	91	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	148	175	1 456	1 613
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	1	—	148	24
Drahtstifte	33	24	25 966	29 383
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	260	9
Schrauben, Schraubbolzen etc.	111	240	2 464	3 171
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	396	345	4 460	4 760
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	1	1	238	534
Waren aus schmiedbarem Eisen	783	807	10 472	12 291
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	873	1 209	3 436	3 492
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . .	128	149	2 037	2 511
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . .	30	46	31	74

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten".

Digitized by Google

	Einfuhr Januar-Juni		Ausfuhr Januar-Juni	
	1903	1904	1903	1904
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurgischen Instrumenten	39	48	3 698	4 472
Schreib- und Rechenmaschinen	64	102	37	77
Gewehre für Kriegszwecke	1	2	36	521
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	60	66	77	70
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	7	5	468	606
Schreibfedern aus unedlen Metallen	79	58	24	31
Uhrwerke und Uhrfurnituren	29	26	407	499
Eisenwaren im ganzen	20 039	21 881	263 194	276 616
Maschinen:				
Lokomotiven	416	449	10 508	7 196
Lokomobilen	641	585	3 431	3 704
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	26	23	179	884
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	294	435	285	674
Desgl., andere	38	46	172	294
Dampfkessel mit Röhren	122	57	1 649	2 170
„ ohne „	34	68	1 102	873
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	2 354	2 673	3 790	4 117
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	23	26	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	10 780	10 596	6 330	6 711
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	27	26	1 059	1 813
Müllerei-Maschinen	467	409	2 898	3 789
Elektrische Maschinen	869	592	6 283	6 528
Baumwollspinn-Maschinen	3 306	6 075	1 407	1 484
Weberei-Maschinen	2 088	2 718	4 238	3 632
Dampfmaschinen	1 457	1 986	9 927	12 785
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	123	155	2 967	3 434
Werkzeugmaschinen	1 053	1 963	9 700	11 547
Turbinen	20	155	508	899
Transmissionen	112	159	1 303	1 419
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	703	422	2 044	2 638
Pumpen	481	566	4 030	4 532
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	32	40	250	341
Gebläsemaschinen	75	131	107	94
Walzmaschinen	351	300	3 528	4 061
Dampfhämmer	5	19	56	165
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	97	284	1 312	1 479
Hebemaschinen	1 123	375	4 886	5 451
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	4 881	6 655	26 910	34 902
Maschinen, überwiegend aus Holz	*1 683*	*1 431*	*1 060*	*1 131*
„ „ „ *Gufseisen*	*20 618*	*26 999*	*66 878*	*81 084*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen*	*4 955*	*4 804*	*21 221*	*24 848*
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*	*294*	*391*	*542*	*641*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	31 498	37 988	110 890	127 623
Kratzen und Kratzenbeschläge	58	84	238	179
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	145	34	8 058	12 597
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	97	120	58	66
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	4	11	3	10
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	5	1	—	2
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	63	52	57	39
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	165 017	219 526	1 941 719	1 543 538

Digitized by Google

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Berg- und Hüttenmännischer Verein zu Siegen.

Dem vom Geschäftsführer H. Macco in der Hauptversammlung am 4. Juni 1904 abgestatteten Jahresbericht entnehmen wir die folgenden interessanten Ausführungen:

Im Vereinsbezirke sind im Jahre 1903 152 Bergwerke in Betrieb gewesen. Die Zahl derselben ist hiernach gegen das vorhergehende Jahr um sechs gefallen. Die Zahl der Arbeiter hat sich dagegen nur um 70 Mann verringert und betrug am Ende des Jahres 1903 13730 Personen. Die Förderung an Eisenstein ist von 1394209 t in 1902 auf 1711631 t, also um 317422 t oder rund 24 % gestiegen. Die auf den Kopf eines Arbeiters entfallende Leistung betrug im Jahre 1902 101 t, während sie im Jahre 1903 auf 124 t stieg. Der erzielte Durchschnittspreis für die Tonne Eisenstein ist von 11,72 auf 10,51 ℳ gefallen, ein Rückgang, der nach dem Bericht bedeutend genug ist, um einen günstigen Betrieb für eine große Anzahl von Gruben in Frage zu stellen.

Der Gesamtabsatz an Eisenstein betrug im Jahre 1903 1707792 t. Hiervon wurden 521142 t oder 30,51 % von den Werken selbst verbraucht. Der Verbrauch des Vereinsbezirks betrug im ganzen 950641 t oder 55,66 %, während 757151 t oder 44,3 % nach außerhalb versandt wurden. Der Absatz des Eisensteins außerhalb des Vereinsbezirks geht ausschließlich an die niederrheinisch-westfälischen Hütten. Bei einem Bedarf von rund 10 Millionen Tonnen Eisenstein, wie er sich nach der Roheisenerzeugung dieses Bezirks in 1903 herausrechnet, spielt die Lieferung des Siegerlandes von ¾ Millionen Tonnen nach diesem Gebiete aber nur eine verhältnismäßig geringe Rolle. Die im Jahre 1902 eingeführte Fördereinschränkung von 25 % konnte Mitte 1903 wieder aufgehoben werden. Da aber die Nachfrage nach Siegerländer Eisenstein sowohl aus dem Vereinsbezirk selbst wie auch von auswärts mit Schluß des Jahres bedeutend zurückgegangen ist und sich seitdem noch weiter verminderte, so hat sich mit Anfang 1904 eine neue Fördereinschränkung und zwar bis zu 30 % als notwendig ergeben.

Die Anzahl der Siegerländer Hochofenwerke ist durch den Ankauf eines Werkes seitens des Roheisen-Verkaufsvereins auf 22 Werke zurückgegangen. Das angekaufte Werk selbst, eine veraltete Anlage, ist außer Betrieb gesetzt worden. Die Erzeugung an Roheisen hat im Jahre 1903 580237 t betragen. Sie ist gegen das vorhergehende Jahr um 155103 t gestiegen. Die Vermehrung hat sich auf fast alle einzelnen Sorten verteilt. Sie tritt aber am stärksten bei dem vorwiegend für das Ausland bestimmten Spiegeleisen hervor. Wenn man die Roheisenerzeugung des Vereinsbezirks für die abgelaufenen sechs Jahre vergleicht, so ergibt sich, daß die Erzeugung von Puddeleisen von dem höchsten Stande des Jahres 1899 mit 192465 t auf 121955 t im Jahre 1903 zurückgegangen ist. Bezüglich des Absatzes der Hochofenwerke ist hervorzuheben, daß der Selbstverbrauch derselben 118308 t, der sonstige Absatz im Siegerland 64123 t betrug. Es stellte sich demnach der Gesamtabsatz im Vereinsbezirk auf 182431 t oder 31,5 %, während der Absatz nach dem übrigen Deutschland 295133 t oder 50,9 %, derjenige nach dem Ausland 101729 t oder 17,6 % betrug. Der gesamte Absatz bezifferte sich auf 579293 t. Die Bemühungen der Siegerländer Hochofenindustrie, durch Weiterverarbeitung des Roheisens im eigenen Bezirk bezüglich ihres Absatzes eine größere Unabhängigkeit von den Abnehmern zu erlangen, hatten verhältnismäßig noch wenig Erfolg und die Absatzmöglichkeit bleibt daher bei dem schwankenden Bedarf der Rheinisch-Westfälischen Werke eine sehr unsichere. Allerdings weist der größere Absatz des Jahres 1903 nach dem Ausland darauf hin, daß die Hütten des Vereins hier zeitweise noch ein lohnendes Feld haben. Dies ist aber auch lediglich abhängig von den Konjunkturen in den betreffenden Ländern. In dem Bezug von Spiegeleisen hat beispielsweise der früher bedeutendste Abnehmer, die Vereinigten Staaten, sich mehr und mehr unabhängig gemacht.

Da die Verhältnisse der amerikanischen Eisenindustrie für unsere Stellung auf dem Weltmarkt eine sehr schwerwiegende Bedeutung besitzen, dürfte es von Interesse sein, die von Ingenieur Macco über die Entwicklung der dortigen Marktverhältnisse gemachten Ausführungen wörtlich und ungekürzt wiederzugeben. Macco sagt:

„In den Vereinigten Staaten hat betragen:

	Roheisenerzeugung Großtonnen	Roheisenkonsum Großtonnen
1894	6 657 388	6 694 302
1898	11 773 934	12 005 058
1903	18 009 252	18 039 907

Die Erzeugung an Spiegeleisen hat betragen:

	Großtonnen
1902	168 508
1903	156 700

Wenn trotz dem Rückgang der Geschäfte im Jahre 1903 der eigene Bedarf an Spiegeleisen nicht im Inlande gedeckt wurde, die Erzeugung sogar etwas zurückging, so dürfte dies zunächst auf die größeren Import-Abschlüsse des Jahres 1902, welche auch teilweise den Bedarf für 1903 deckten, zurückzuführen sein. Im ganzen ergibt aber die Entwicklung der letzten zehn Jahre eine fast unglaubliche Steigerung der Erzeugungsfähigkeit und weist der Konsum des Landes, welcher sich in der ganzen Zeit entsprechend der Erzeugung entwickelt hat, eine ganz außerordentliche Aufnahmefähigkeit nach.

In welchem Maße die Ein- und Ausfuhr der nordamerikanischen Eisenindustrie sich zurzeit noch nach der Lage des eigenen Marktes richtet, geht aus einem Vergleich der Entwicklung in den einzelnen Monaten der letzten zwei Jahre hervor. In den Eisen- und Stahlartikeln aller Art hat betragen die

	Einfuhr Großtonnen	Ausfuhr Großtonnen
1902 Januar . . .	28 225	40 378
1903 Januar . . .	184 100	15 048
1903 Dezember . .	30 951	42 259

Die Steigerung der Einfuhr in dem guten Geschäftsjahr 1902 bis zum Schluß dieses Jahres hat mit dem Umschlag der Geschäfte sofort nachgelassen, und ist bis zum Schluß 1903 auf die Höhe des ersten Monats 1902 zurückgegangen. Genau den umgekehrten Weg hat die Menge der Ausfuhr gemacht und sich also genau den Bedürfnissen des Inlandsmarktes angeschlossen.

Welche Erwartungen wir aber bei einer weiteren Verschlechterung der Geschäftslage in den Vereinigten Staaten auf dem Weltmarkt hegen dürfen, zeigen die Ergebnisse der Einfuhr und Ausfuhr von Eisen und

Digitized by Google

Stahl im ersten Quartal 1904 im Vergleich mit denen des vorhergehenden Jahres.

	Einfuhr t	Ausfuhr t
1903	408 659	65 769
1904	78 225	196 770

Die europäische Eisenindustrie und insbesondere die deutsche muß sich darüber klar sein, daß ihre Konkurrentin in den Vereinigten Staaten Bedingungen als Grundlage für die Eisenindustrie hat, wie sie wohl nirgendwo existieren, und welche daher, wenn die Notlage es erforderlich macht, einen bedenklichen Einfluß auf den Weltmarkt ausüben kann. Die Grundlage der ganzen Eisenindustrie, das Brennmaterial, wird zurzeit in Pennsylvania, dem Mittelpunkt der derzeitigen Eisenindustrie, in bester Kokskohle zu 25 bis 35 ℳ Selbstkosten für 10 t gefördert. Dem entsprechen auch die Selbstkosten für Koks. Diese Sätze sind so abnorm billig, daß keine europäische Bergwerksindustrie ähnliche Zahlen aufweisen kann.

In welchem Maße man es aber verstanden hat, die Förderung der Eisenerze zu verbilligen, zeigt eine Zusammenstellung aus einem kürzlich im „Iron Age“ erschienenen Artikel. Dieselbe gibt Zahlen, die für unsere Beurteilung von außerordentlicher Wichtigkeit sind. Es betrugen in den Jahren 1889 und 1902 in den Eisensteinbergwerken der Vereinigten Staaten:

	1889	1902
Anzahl der Arbeiter . .	37 707	38 851
Löhne . . . . . Dollar	13 880 108	21 531 722
	Großtonnen	
Förderung	14 518 041	35 567 410
Förderung f. d. Arbeiter	385	915

Wohl ergibt die Statistik, daß die Selbstkosten der Kohle eine langsam steigende Tendenz haben. Die obige Aufstellung für den Eisenstein zeigt aber durchschlagende Zahlen umgekehrter Richtung. Werden zu diesen Tatsachen die außerordentlich niedrigen Frachten berücksichtigt, so ersieht man aus dem Ganzen leicht die Schwierigkeiten, die den Bestrebungen der deutschen Eisenindustrie gegenüberstehen, einen größeren Absatz auf dem Weltmarkt zu erwerben. Auf der einen Seite außerordentlich niedrige Frachten, geringe Selbstkosten für Brennmaterial, fallende Selbstkosten für Eisenstein, vorzügliche Qualitäten in allen Rohmaterialien und nur ganz geringe allgemeine staatliche Belastung. Auf der andern Seite ist für Deutschland festzustellen, daß für fast alle Rohmaterialien die Preise eine steigende Tendenz haben, daß die Höhe der Löhne eine stetig steigende Richtung hat, daß die Leistungen der Arbeiter zurückgehen, die sozialen Lasten von Jahr zu Jahr steigen, und daß schließlich diesen Bewegungen gegenüber unsere durchschnittlichen Eisenbahnfrachten keineswegs das Bestreben zeigen, das Erwerbsleben in ähnlicher Weise zu unterstützen, wie es durch die tatsächlichen Verhältnisse in den Vereinigten Staaten geschieht. Im Gegensatz dazu sehen wir in Deutschland die Einnahmen aus den Eisenbahnen von Jahr zu Jahr steigen, damit vermehren wir eine einseitig steigende Belastung des auf den Verkehr angewiesenen Erwerbslebens im Interesse der Allgemeinheit. Keinenfalls bedeutet diese Sachlage eine Erleichterung und eine Unterstützung der deutschen Eisenindustrie in ihren Bestrebungen auf Gewinnung eines Teils des Weltmarkts.“

Die Statistik der Puddel-, Walz-, Hammer- und Stahlwerke zeigt im ganzen gleichfalls eine nicht unwesentliche Vermehrung der Erzeugung. Dieselbe betrug gegen das Jahr 1902 etwa 71586 t oder rund 20 % und ist vorwiegend auf die größere Erzeugung der Stahlwerke zurückzuführen, welche allein 64 220 t betrug. Nächstdem haben die Walzwerke, welche die Produktion der Stahlwerke zu Blech verarbeiten, ihre Erzeugung um 21 900 t gesteigert, während demgegenüber ein Rückgang in allen Erzeugnissen aus Schweißeisen festzustellen ist. Die vermehrte Erzeugung von Flußeisen zeigt das Bemühen der Stahlwerke, diese neuaufgenommene Industrie zur Durchführung zu bringen; es scheint aber, als ob die Voraussetzungen, unter denen man in Jahren günstiger Konjunktur an die Einrichtung dieser Werke ging, sich für den dortigen Bezirk nicht alle erfüllt haben, besonders erscheint es schwierig, Schrott in genügenden Mengen zu beschaffen.

Die Eisengießereien des Bezirks haben im vergangenen Jahre ihre Erzeugung der Menge nach um etwa 10 % vermehrt. Die Erhöhung des Wertes ist eine etwas größere. Bezüglich des Versandes schwerer Walzen wird Klage darüber geführt, daß die Zahl der zur Verfügung stehenden Güterwagen von großer Tragkraft nicht den Bedürfnissen entspricht und große Störungen im Verkehr verursacht. Die Beschäftigung der Fabriken für Dampfkessel und Eisenkonstruktionen sowie der Maschinenfabriken war im allgemeinen eine bessere als im vorhergehenden Jahre.

Die Zukunft des Siegerlandes wird nach den Maccoschen Ausführungen unabweislich darin zu suchen sein, daß die bedeutenderen Gruben, Hütten und Stahlwerke zu größeren gemeinschaftlichen Betrieben vereinigt werden. Auf diesem Wege werde es möglich sein, den Gruben von seiten der Hochöfen die Kraft zum Betrieb ihrer Tiefbauanlagen zu bieten. Es werde ferner möglich sein, die einzelnen Hochöfen ganz regelmäßig auf bestimmte Eisensorten das ganze Jahr hindurch gehen zu lassen und auf diese Weise den Stahlwerken ein gleichmäßiges Rohmaterial zu liefern.

Lake Superior Mining Institute.

Die neunte Jahresversammlung, über deren Verlauf der jüngst erschienene 9. Band der Verhandlungen berichtet, fand am 18., 19. und 20. August 1903 im Marquette-Revier statt und war mit technischen Ausflügen nach einigen der wichtigsten Gruben dieses Bezirks sowie mit einem Besuch der Holzkohlen-Hochofenanlagen der Cleveland Cliffs Iron Co. in Marquette verbunden. Nach Schluß der Sitzungen fand alsdann noch ein Ausflug nach Sault St. Marie und eine Besichtigung der Werke der Union Carbide Co. und der Algoma Steel Co. statt.

Der Vorsitzende Walter Fitch wies in seiner am ersten Sitzungstage zu Ishpeming gehaltenen Ansprache darauf hin, daß das Institute, welches zur Zeit der Tagung der neunten Jahresversammlung 310 Mitglieder zählte, sein schnelles Wachstum der Entwicklung des Bergbaues am Oberen See verdanke. Letzterer habe im Laufe des letzten Jahrzehnts eine vollständige Umwälzung erfahren, die neben einer bedeutenden Zunahme der Eisen- und Kupfererzförderung eine Herabsetzung der Gewinnungskosten gebracht habe, wie man sie früher nicht für möglich gehalten hätte. Noch wichtiger als dieser Umstand sei indessen für den Bergbau die Verschmelzung des Grubenbesitzes zu wenigen großen Unternehmungen geworden, welche zu einem regelmäßigeren Betriebe der Gruben und aller Wahrscheinlichkeit nach auch zu einer besseren Bezahlung der Angestellten geführt habe, während anderseits der schroffe Wechsel der Grubenwerte und die Überfüllung des Arbeitsmarktes wenn auch nicht verhindert, so doch erschwert seien.

Von den in den beiden Sitzungen zu Ishpeming und Munising verlesenen Vorträgen bietet derjenige

Digitized by Google

des Präsidenten der Cleveland Cliffs Iron Company Wm. G. Mather über die

Holzkohlen-Eisenindustrie der oberen Halbinsel von Michigan

für den Eisenhüttenmann das meiste Interesse. Die Eisenindustrie Michigans läßt sich bis in das Jahr 1840 zurückverfolgen, in welchem nach den amtlichen Berichten 15 Gebläsewindöfen – vermutlich meistens Rennfeuer — vorhanden waren. Die ersten beiden Hochöfen in Michigan wurden von der Pioneer Iron Co. in den Jahren 1857,58 an derjenigen Stelle erbaut, an welcher jetzt die Stadt Negaunee liegt. Dieselben brannten später nieder, wurden im Jahre 1877 wieder aufgebaut und waren bis Juni 1893 in Betrieb. Die Gesellschaft baute darauf einen neuen Ofen in Gladstone, welcher im Jahre 1896 in Betrieb kam, und einen zweiten zu Marquette; letzterer wurde 1903 angeblasen. Ferner betreibt das Werk noch den im Jahre 1873 erbauten Carp-Ofen bei Marquette. — Die Roheisenerzeugung des Staates Michigan ist von 1655 t im Jahre 1858 bis auf 157 696 t im Jahre 1902 gestiegen; ihren höchsten Stand hatte sie mit 234 461 t im Jahre 1890 erreicht, in welchem sie 36,7 % der gesamten Holzkohlen-Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten ausmachte.

Der Staat Michigan ist für die Roheisengewinnung mit Holzkohle besonders geeignet, da er sehr ausgedehnte Waldungen von Hartholz in unmittelbarer Nachbarschaft bedeutender Erzlager enthält. Obgleich diese Industrie seit dem im Jahre 1890 erreichten Höhepunkt an Umfang eingebüßt hat und voraussichtlich noch weiter zurückgehen wird, so wird sie sich nach der Ansicht des Vortragenden doch noch für ein weiteres Jahrzehnt behaupten, um so mehr, als die bedeutendsten Roheisenerzeuger große Waldflächen erworben und eigene Verkohlungsanlagen erbaut haben. Welchen Einfluß der Holzkohlen-Hochofenbetrieb auf die Lichtung der benachbarten Waldbestände hat, kann man aus der Tatsache ermessen, daß die Hochöfen der oberen Halbinsel von Michigan zu ihrer Versorgung mit Holzkohle eine Waldfläche von 10 000 Acres (etwa 4050 ha) jährlich oder 30 Acres (etwa 12 ha) täglich erfordern. Unter den obwaltenden Verhältnissen ist dies als ein günstiger Umstand zu bezeichnen, da hierdurch dem Ansiedler in dieser dünnbevölkerten Gegend Gelegenheit gegeben ist, nicht nur einen für Ackerbau gut geeigneten Boden billig zu erwerben, sondern auch sein Hartholz zu lohnenden Preisen an die Eisenhütten abzusetzen. Eine bedeutende Entwicklung hat die Holzverkohlung mit Gewinnung der Nebenprodukte genommen.* Im Jahre 1902 wurden auf diese Weise 3 732 770 l Holzgeist gewonnen, und der Betrag für 1903 wird auf über 5 Millionen Liter im Werte von 820 496,40 ℳ geschätzt.

Das größte Hochofenwerk auf der Oberen Halbinsel ist die Pioneer-Hochofenanlage, welche bis zum Jahre 1902 647 495 t geliefert hatte, an zweiter Stelle steht der Fayette-Hochofen mit einer Gesamterzeugung von 253 053 t und an dritter Stelle der Manistique-Hochofen mit einer solchen von 153 318 t. Die Pioneer Iron Co. hat einen täglichen Holzverbrauch von 650 Cords (1 Cord = 128 englische Kubikfuß oder rund 3,6 cbm), was einem jährlichen Verbrauch von 216 000 Cords entspricht. Zur Deckung desselben muß eine Fläche von 7000 Acres oder rund 2800 ha jährlich abgeholzt werden, welche Arbeit einschließlich des Holztransports 650 Mann und 65 Gespanne erfordert. Um die größtmögliche Ausbeute an Holzkohle und Nebenprodukten zu erzielen, muß das Holz vor der Verkohlung ein Jahr lang lagern, so daß es erforderlich ist, im Walde einen ständigen Vorrat von 200 000 Cords zu halten, was mit Rücksicht auf Feuersgefahr große Bedenken bietet.

Der neueste Ofen der Pioneer Iron Co., welcher von den Teilnehmern der Versammlung besichtigt wurde, liegt an dem Hafen von Marquette. Die Holzverkohlung erfolgt in einer Batterie von 86 Retorten, welche in zwei Doppelreihen angeordnet sind und jede 80 Cords fassen. Das Holz wird mittels einer Hochbahn nach der Verkohlungsanlage gefördert, der Transport der Holzkohle von hier nach dem Hochofen erfolgt, ebenso wie der Transport von Erz und Kalkstein von den Lagerplätzen, mittels elektrischer Lokomotiven. Der mit doppeltem Gichtverschluß versehene Hochofen ist 21,3 m hoch und hat drei Cowper-Roberts-Winderhitzer. Der Gebläsewind wird in einer Southwark-Gebläsemaschine erzeugt. Dieselbe hat einen Hochdruckzylinder von 559 × 914 mm, einen Niederdruckzylinder von 1168 × 914 mm und zwei Windzylinder von 1219 × 1219 mm. Der Abdampf sämtlicher Dampfmaschinen wird in einer Weißschen Kondensationsanlage mit einer stündlichen Leistung von 21 000 Pfd. Dampf verdichtet. Zur Dampferzeugung dienen 12 Sterlingkessel von je 300 P. S., welche mit Gichtgasen geheizt werden; soweit letztere nicht ausreichen, wird Steinkohle gefeuert.

* Vergl. auch: „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" II. Jahrgang S. 28.

Verband deutscher Elektrotechniker.

Die 12. Jahresversammlung des Verbandes fand in Cassel am 23. bis 26. Juni d. J. statt. Der Vorsitzende Geheimer Baurat Prof. Dr. Ulbricht eröffnete die Sitzungen mit einer längeren Ansprache, in welcher er einen interessanten Rückblick auf die geschichtliche Entwicklung der heute so mächtig gewordenen elektrotechnischen Industrie warf und u. a. daran erinnerte, daß es jetzt 70 Jahre her ist, daß die Göttinger Professoren Gauß und Weber zwischen Sternwarte und physikalischem Kabinett ihren elektromagnetischen Telegraphen – die erste große Tat der Elektrotechnik — arbeiten ließen. Redner erwähnte ferner den am 1. Juni erfolgten Abschluß der zweiten deutsch-atlantischen Kabellegung, welche durch die beiden beteiligten Unternehmungen, die Deutsch-Atlantische Kabelgesellschaft und die Norddeutschen See-Kabelwerke, in erfolgreichster Weise ins Werk gesetzt worden ist, und ging alsdann auf die Zossener Versuchsfahrten der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen ein. Letztere haben zwar nicht direkt zur Einführung elektrischer Schnellzüge geführt, aber doch wertvolle Erfahrungen für die Stromzuführung sowie für die Frage des Geleiseoberbaues für hohe Geschwindigkeiten geliefert. Auf die Gesetze und Verordnungen über die Beaufsichtigung und Prüfung elektrischer Anlagen Bezug nehmend, verwahrte sich Ulbricht dagegen, daß man die elektrischen Einrichtungen als besonders gefährlich erachte. Man müsse sich vergegenwärtigen, daß in Deutschland gegen 1000 Elektrizitätswerke mit einer Gesamtleistungsfähigkeit von 500 000 KW. arbeiten, um den Maßstab für die Bedeutung der geringen Anzahl Schadenfälle zu finden, die auf Elektrizität zurückzuführen sind und die von dem Gefahrenmaß vieler als ganz harmlos geltender Einrichtungen überragt wird.

Nach den an diese Ansprache sich anschließenden Begrüßungsreden der Vertreter der staatlichen und städtischen Behörden sowie der benachbarten Universitäten von Marburg und Göttingen wurde der Jahresbericht von dem Generalsekretär des Verbandes, Kapp, verlesen. Nach demselben hat sich die Mitgliederzahl gegen das Vorjahr um 163 vermehrt, sie betrug am 10. Juni 3421. Ende 1903 stellte sich die Auflage der Verbandszeitschrift auf 8400 Exemplare.

Digitized by Google

Aus den Kommissionsberichten haben für den Eisenhüttenmann die Arbeiten der

Hysteresiskommission

ein besonderes Interesse. Wie der Vorsitzende dieser Kommission Prof. Dr. Epstein berichtete, hat Prof. Gumlich im Auftrage der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt eine Reihe wertvoller Untersuchungen ausgeführt, welche sich teilweise auf die benutzten und eventuell zu benutzenden Apparate und Untersuchungsmethoden beziehen, teilweise nochmals eingehend die Frage der statischen und dynamischen Hysterese behandeln und zu dem Ergebnis geführt haben, daß mit Unterschieden zwischen statischer und dynamischer Hysterese nicht zu rechnen ist. Sodann haben einzelne Kommissionsmitglieder in den ihnen unterstellten Laboratorien Versuche über Alterung ausgeführt, aus denen sich das erfreuliche Resultat ergab, daß bei den in Betracht kommenden Blechen im letzten Jahre bedenkliche Alterungserscheinungen sich nicht gezeigt haben, doch ist, wie Epstein hervorhebt, dieses Ergebnis noch nicht als endgültig anzusehen. Die Kommission empfiehlt, neben der Bestimmung der Verlustziffer auch eine Bestimmung der Alterungsziffer eintreten zu lassen und als solche die Alterung ausgedrückt in Prozenten anzunehmen, welche eintritt nach 1000 Stunden bei einer Erwärmung von etwa 100°; indessen sieht die Kommission diese Frage durchaus nicht als spruchreif an, um eine derartige Definition bereits in die Normalien aufzunehmen. Im kommenden Jahr will die Kommission diese Frage weiter verfolgen, und der Vorsitzende konnte in bezug auf diese Arbeiten mitteilen, daß sich auch die Hüttenwerke, welche Dynamobleche fabrizieren, an den Alterungsversuchen beteiligen werden.

Eine längere Diskussion entwickelte sich über die Stellungnahme des Verbandes zu den von seiten des American Institute of Electrical Engineers vorgeschlagenen neuen Einheiten und Benennungen für elektrische Größen. Auf Antrag von Professor Teichmüller-Karlsruhe hat die Jahresversammlung die Annahme der von der amerikanischen Seite gemachten Vorschläge abgelehnt.

Als Ort für die nächste Hauptversammlung wurde Dortmund-Essen gewählt.

Verband für die Kanalisierung der Mosel und der Saar.

Die diesjährige Versammlung fand unter dem Vorsitz von Justizrat Stroever am 12. Juni im Stadthause zu Metz statt. Syndikatsdirektor Trappe erstattete den Geschäftsbericht, in welchem er einen Überblick über die Geschichte des Verbandes und über die Tätigkeit des Vorstands, insbesondere auch in dem abgelaufenen Geschäftsjahr, gab. Aus dem Bericht sei hervorgehoben, daß man sich entschlossen hat, wegen Übernahme der Garantie für die Unterhaltungs- und Betriebskosten des Kanals sowie für die 3prozentige Verzinsung und ½prozentige Tilgung von einem Drittel des Baukapitals, also insgesamt 3½ %, an die hauptsächlich interessierten Eisen- und Stahlwerke in Lothringen, Luxemburg und an der Saar heranzutreten. Daraufhin haben zunächst die in der Vorstandssitzung der wirtschaftlichen Vereine an der Saar vom 2. Mai vertretenen Eisenhütten des Saargebiets sich, vorbehaltlich der Zustimmung ihrer Aufsichtsräte, bereit erklärt, für den Fall, daß die Königliche Staatsregierung bis zum 1. Juli 1906 dem Landtage eine Vorlage über die Kanalisierung der Mosel von Metz bis Koblenz und der Saar von Brebach bis Conz für 600 t-Schiffe vorlegen und der Landtag diese Vorlage zur unmittelbaren Ausführung annehmen würde, die für die Saar erforderliche Zinsgarantie von 530 000 ℳ auf zehn Jahre zu übernehmen. — Gleichfalls haben die am 6. Mai in Metz versammelten luxemburgischen und lothringischen Eisen- und Stahlwerke sich unter denselben Bedingungen und Voraussetzungen bereit erklärt, die Zinsgarantie für den preußischen Teil des Moselkanals bis zu einer Summe von 1 200 000 ℳ auf die Dauer von zehn Jahren zu übernehmen. Damit ist die volle Garantie für die Saar und den preußischen Teil der Mosel gewährleistet und eine Tatsache geschaffen, die beweist, daß man in den nächstbeteiligten Kreisen von der Lebensfähigkeit dieses Unternehmens vollständig überzeugt ist.

Dr. Alexander Tille sprach sein Bedauern darüber aus, daß die wasserwirtschaftliche Vorlage der preußischen Regierung von 1904, welche zur Zeit der Beratung in der Kanalkommission des preußischen Abgeordnetenhauses unterliegt, die Kanalisierung der Mosel und der Saar nicht berücksichtige. Das sei indessen nicht die Schuld der preußischen Regierung, die dieses Projekt zweifellos beantragen würde, sobald sich eine Mehrheit im preußischen Abgeordnetenhause dafür findet. Daß sich die Wasserstraßen im Zeitalter der Eisenbahnen nicht überlebt haben, geht, wie Dr. Tille ausführt, aus der Regierungsdenkschrift und der Rede des Hrn. v. Budde vom 3. Mai hervor, in welchen darauf hingewiesen wird, daß Österreich bis 1912 213 Mill. Mark für Kanäle und Flußregulierungen ausgibt, Frankreich 1903 235 Mill. Mark für Kanäle und Hafenbauten bewilligt und auch der Staat New York den Eriekanal mit 424 Mill. Mark Unkosten umzubauen beschlossen hat. Zu ganz demselben Ergebnis führen aber Beobachtungen im Deutschen Reich selbst. Die Güterbeförderung auf den deutschen Wasserstraßen betrug 1875 2,9 Milliarden Tonnenkilometer, 1900 11,5 Milliarden und 1903 sogar 15 Milliarden. Der Eisenbahnverkehr stieg dagegen von 10,9 Milliarden 1875 auf 36,9 Milliarden 1900 und beträgt zurzeit nicht einmal mehr das Dreifache des Binnenwasserverkehrs, während er 1875 noch fast das Vierfache desselben betrug. Daß aber nicht etwa die Zunahme des Binnenwasserverkehrs die Zunahme des Eisenbahnverkehrs zurückgehalten hat, wird dadurch bewiesen, daß die Zunahme des deutschen Eisenbahnverkehrs eine so starke gewesen ist, wie in keinem andern europäischen Staate in der gleichen Zeit. Es ist aber auch im allgemeinen nicht richtig, daß die Zunahme des Wasserstraßenverkehrs den Eisenbahnverkehr beeinträchtige, sondern er hat im Gegenteil die Tendenz, ihn zu vermehren, indem er ihm neue Güter zuführt und durch billige Weiterführung anderer Güter Verfrachtungen auf der Bahn möglich macht, die sonst nicht denkbar sein würden.

Es ist anderseits nicht zu verkennen, daß, wie im rheinisch-westfälischen Industriebezirk mit seinen gewaltigen Verkehrsmengen das Bedürfnis nach Entlastung der Eisenbahnen durch den Kanal dringend geworden ist, dieselbe Erscheinung bei der Moselbahn von Metz bis Koblenz unmittelbar vor der Tür steht. Das Kokssyndikat entsandte in den letzten drei Jahren nach dem Minettegebiet folgende Mengen Koks: 1901 2 744 000 t, 1902 2 965 000 t, 1903 3 660 000 t, wovon folgende Summen entfielen auf:

	Lothringen	Luxemburg	Frankreich
1901 . . .	1 090 000	900 000	750 000
1902 . . .	1 310 000	1 015 000	670 000
1903 . . .	1 485 000	1 173 000	1 000 000

Seit 1901 ist also eine Steigerung der Gesamtkoksmenge um 33 % eingetreten, und der Bezug von Lothringen ist sogar um 40 % gewachsen. Schon die nächste Million Tonnen Koks, welche dem Minettegebiet zuwachsen wird, dürfte der Moselbahn mit ihren engen Geleisverhältnissen kaum zu überwindende Schwierigkeiten bereiten.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei dem Versand von Minette aus dem Moselgebiete. In Lothringen allein hat sich der Minetteversand nach Niederrheinland-Westfalen von 1900 bis 1903 fast genau verdoppelt. Er betrug: 1900 843590 t, 1901 932390 t, 1902 1377044 t, 1903 1682090 t. Hierzu kommt, daß der Minetteversand von Lothringen nach Luxemburg von 1900 bis 1903 ebenfalls um über 33 % gestiegen ist. Er betrug: 1900 599142 t, 1901 491906 t, 1902 745057 t, 1903 815735 t. Von 1900 bis 1903 beträgt also die Zunahme des Minetteversands von Lothringen nach Luxemburg und nach Niederrheinland-Westfalen ohne den Versand Luxemburgs nach dem Niederrhein, welcher unbekannt ist, ebenfalls eine Million Tonnen, die Zunahme des Koksbezugs des Minettegebiets und des Minetteversands Lothringens nach Luxemburg und dem Niederrhein also zusammen zwei Millionen Tonnen. Für die Zunahme des Kohlenbezugs des Minettegebiets von Niederrheinland-Westfalen fehlen zurzeit noch die genaueren Angaben. Diese zwei Millionen Tonnen bedeuten 3333 Güterzüge zu je 60 Zehntonnenwagen, also eine Zunahme von fast zehn solchen Güterzügen täglich.

Es liegt auf der Hand, daß, wenn die Jahre 1904 bis 1907 dieser Vermehrung der Frachten weitere zwei Millionen zufügen sollten, die Moselbahn den Anforderungen nicht mehr gewachsen sein wird.

Dr. Kreuzkam führte aus, daß die Besorgnis, der Kanalbau möchte einen Ausfall an Eisenbahneinnahmen veranlassen, übertrieben sei. Selbst wenn man im äußersten Fall mit einer Verminderung der Bruttoeinnahmen um 20 Millionen Mark zu rechnen hätte, sei zu berücksichtigen, daß dieser Ausfall zum erheblichen Teil durch größere Transporte höherwertiger und höher tarifierter Güter wieder ersetzt werde. Ferner sei zu beachten, daß es sich hauptsächlich um einen Ausfall an Bruttoeinnahmen und nicht an Überschuß handle. Die Ertragsverringerung werde kaum nennenswert sein, da ja die sämtlichen auf den Kanal übergehenden Güter von der Eisenbahn zu den niedrigsten Tarifen gefahren werden, die Bahn also kaum einen Verdienst an diesen Transporten hat. Halte man endlich demgegenüber, daß die Betriebsüberschüsse der preuß.-hessischen Eisenbahngemeinschaft im Jahre 1900 517 Millionen Mark, 1902 541 Millionen Mark, und 1903 sogar 608 Millionen Mark betragen haben, so könne man den Ausfall der Eisenbahn gegen die Mosel- und Saarkanalisierung überhaupt nicht ins Feld führen. Ferner erreichte man doch durch die Verbilligung der Transportkosten eine Hebung der Konkurrenzfähigkeit der Industrie und vor allen Dingen einen billigeren Weg für die Ausfuhr zur See.

Die Rentabilität des Kanals sei seit Jahren in unanfechtbarer Weise nachgewiesen. Nach dem hochbemessenen amtlichen Anschlage kostet das Moselprojekt 72 Millionen Mark, demnach sind für Zinsen, Amortisation, Betrieb und Unterhalt 3600000 ℳ aufzubringen, davon gehen ab die jetzigen Unterhaltungskosten sowie der Gewinn aus der Herstellung elektrischer Kraft mit 300000 ℳ; in durchaus sicherer Aussicht ist eine Gütermenge von 7 bis 8 Millionen Tonnen; es ergibt sich demnach bei einer Kanalabgabe von 75 Pfg. für die Tonne ein Ertrag von 5 Millionen Mark und bei einer Abgabe von 60 Pfg. über 4 Millionen Mark.

Aus den weiteren Verhandlungen sei noch hervorgehoben, daß die Versammlung eine Resolution annahm, in welcher erklärt wird, „daß die Kanalisierung der Mosel von Metz bis Koblenz und der Saar von Brebach bis Conz für Schiffe von 600 t aus wirtschaftlichen und nationalen Gründen eine unabweisbare Notwendigkeit ist, und deshalb baldigst in Angriff genommen und so gefördert werden muß, daß ihre Vollendung gleichzeitig mit der Fertigstellung des Dortmund—Rheinkanals erfolgt".

Referate und kleinere Mitteilungen.

Schienenschweißverfahren.

Oberingenieur Siméon hat vor dem Aachener Bezirksverein deutscher Ingenieure einen Vortrag gehalten, in dem er die zurzeit gebräuchlichen Schienenschweißverfahren einer Kritik unterzieht und über die mit denselben gemachten Erfahrungen berichtet. Wir entnehmen seinen interessanten Ausführungen das Folgende:

In Amerika wurden zuerst — und zwar im Jahre 1892 nach Patenten von Professor Thompson* — elektrische Schienenschweißungen nach dem sogenannten Widerstands - Erhitzungsverfahren mit Wechselstrom, der aus Oberleitungsstrom umgeformt wurde, vorgenommen, indem an einer Stegseite kurze Laschenstücke mittels unmittelbar an der Schweißstelle durch den Widerstand des Stromübergangs erzeugter, dem Schmelzpunkte naheliegender Schweißwärme unter Druck angeschweißt wurden. Da die Abkühlung nicht unter Druck stattfand, bildete sich eine poröse Verbindung, die um so weniger haltbar war, als es sich um alte abgefahrene Schienen handelte. Die Versuche wurden jedoch immer weiter fortgesetzt, indem auch beiderseits des Steges Anschweißungen vorgenommen wurden; die Ergebnisse waren aber zunächst noch wenig erfreulich.

So kam es, daß 1895 Falk in Amerika sein Verfahren des Umgießens der Schienenfüße und des Steges mit dünnflüssigem Gußeisen* einführte, das durch seine hohe Temperatur und die Kontraktion der großen Gußmasse beim Erkalten eine Verschweißung des Gußkörpers mit dem vorher von Oxydschichten gereinigten Schienenprofil hervorruft. Nachteilig für das Umgießungsverfahren ist der erforderliche große Arbeitsapparat, indem eine ganze Gießerei mit Kupolofen, Dampfkessel und Ventilator auf die Strecke gebracht werden muß, und ein großes Bedienungspersonal erforderlich ist. Zur Umgießung auf etwa 50 cm Länge sind 70 bis 80 kg Gußeisen erforderlich. Dieser dicke Eisenklumpen bildet für die Einpflasterung des Geleises ein erhebliches Hindernis. Trotzdem sind in Amerika über eine Million Stöße bis jetzt hergestellt worden, und auch auf dem Kontinent wurden, insbesondere in Frankreich, etwa 100000 Verbindungen nach System Falk umgossen.

Ein Wettbewerb entstand dem Umgießungsverfahren auf dem Kontinent Ende der neunziger Jahre durch das Goldschmidtsche Verfahren. Bei demselben genügt ein Materialverbrauch von 10 kg Thermit und 1 kg Zusatzeisen, auch fällt der große Bedienungsapparat, abgesehen von Tonformen und Klemmapparaten, fort. Nachteilig insbesondere hin-

* „Stahl und Eisen" 1892 S. 257.

* „Stahl und Eisen" 1902 S. 693.

Digitized by Google

sichtlich der Kosten ist, daß zur Erzielung einer Stauchung an der Schweißstelle die Geleise freigelegt werden müssen. In letzter Zeit hat Goldschmidt sein Verfahren zu einem selbsttätigen ausgebildet und beschränkt er sich hierbei auf die Umschweißung des Schienenfußes ohne Rücksicht auf die Stoßlücke. Das Schweißmaterial, das in einem Tiegel über dem Schienenstoß steht, schmilzt eine im Boden des Tiegels zugedeckte Öffnung auf, so daß das unterste reine Schweißmaterial die Schiene zuerst berührt, während früher aus dem zu kippenden Tiegel zuerst Korund auslief und die Schiene schützte. Infolge der sehr hohen Temperatur ist bei dem neuen Verfahren mehrfach der ganze Schienensteg wie fortgefressen, so daß man dem Goldschmidtschen Verfahren etwas skeptisch gegenübersteht. Goldschmidt führt die Mißerfolge auf unrichtige Behandlung der Tonformen zurück. Sieht man von diesen einzelnen, durch dritte Umstände bewirkten Mißerfolgen ab, so wird die Einfachheit des Verfahrens demselben gegenüber anderen Verfahren stets zugute kommen. In vier Stunden können etwa 30 Fußverschweißungen ausgeführt werden. Im ganzen dürften nach diesem Verfahren bis jetzt etwa 40000 Stoßverbindungen insbesondere im Ausland zur Ausführung gekommen sein.

In der Zwischenzeit ist man in Amerika auf die elektrische Schweißung zurückgekommen. Man hat das im Anfang erwähnte Widerstandsverfahren weiter ausgebildet und verfährt nun so, daß die Anschweißung von beiderseitigen, längeren laschenförmigen Teilen an den Schienensteg unter Druck ansetzt, unter steigendem Druck vor sich geht und unter Druck bleibt, bis das Metall ganz abgekühlt ist. Hierdurch wird eine sichere vollkommene Schweißung erzielt. Immerhin ist das Verfahren sehr umständlich, da es einen Zug von vier Wagen erfordert, nämlich einen Sandgebläsewagen zur Herstellung metallisch reiner Schweißflächen, den eigentlichen Schweißwagen mit einem großen Preßapparat, den Umformerwagen und einen Wagen zum Schleifen und Fertigmachen der geschweißten Stöße. Die Lorain Steel Co. hat seit 1897, hauptsächlich nach 1900, bei etwa 200 englischen Meilen Geleis etwa 65000 Stöße verschweißt.

Neuerdings hat in Deutschland die Hagener Akkumulatorenfabrik nach patentierter Anordnung ihres Oberingenieurs Pahde die elektrische Schienenschweißung aufgenommen, jedoch im Gegensatz zu der amerikanischen mit Hilfe des elektrischen Lichtbogens und unter Anwendung von Gleichstrom, indem man zwischen der an dem Minuspol der elektrischen Leitung angeschlossenen Schiene und einer mit dem Pluspol verbundenen Kohlenelektrode einen Lichtbogen entstehen läßt, welches Verfahren 1885 bereits von Nikolaus von Bernardos zum Schmelzen von Metallen angewandt wurde. Erforderlich für dieses Lichtbogenverfahren sind nur noch zwei Wagen, da die Herstellung metallisch reiner Schweißflächen und das Zusammenstauchen der Schienen fortfällt.

Die in Hagen bei der Straßenbahn seit Juli vorigen Jahres liegenden 500 verschweißten Stöße an Geleisen, die im Bankett und in gewöhnlichem Pflaster liegen und an Geleisen vorgenommen wurden, die infolge des schweren Akkumulatorenbetriebes so an den Stößen deformiert waren, daß sie ausgewechselt werden sollten, haben, wie eine Prüfung an Ort und Stelle ergab, eine wesentliche Besserung des Geleises hervorgerufen, so daß dasselbe stoßlos befahren werden kann. Die Verschweißungen haben sich auch über den Winter hin sehr gut gehalten, ein Bruch ist nur bei nicht ganz 1 % der Stöße eingetreten und zwar hierbei auch nur ausschließlich bei der Kopfschweißung, so daß diese Stöße durch die Fußschweißung noch als genügend gesichert und stromrückleitend liegen bleiben konnten. Wesentlich vorteilhaft ist für das Verfahren, daß eine völlig geschlossene Spurrille entsteht, wodurch das Tageswasser nicht in die Unterbettung eindringen kann. Die vorgenommenen Kugeldruckproben haben ergeben, daß die Festigkeit des Materials an der Schweißstelle nicht wesentlich von derjenigen an der gesunden Schiene abweicht; sie ist etwas geringer.

In der Zwischenzeit wurden auch in Aachen 130 Verschweißungen nach dem Lichtbogenverfahren in Straßen mit Stein-, Holz- und Asphaltpflaster ausgeführt.

Die Kosten der verschiedenen Verfahren stellen sich nach Siméon ausschließlich aller Nebenarbeiten für jeden Schienenstoß bei dem

amerikanischen Widerstandsverfahren auf etwa	30 ℳ
Falkschen Umgießungsverfahren auf etwa	25 „
Goldschmidtschen Thermitverfahren auf etwa	20 „
Hagener Lichtbogenverfahren einschließlich Stromverbrauch auf etwa	17 „

Die Kosten sind für vorhandenes Geleise, bei dem Laschen, Rückleitungsbügel usw. schon vorhanden sind, somit sehr erheblich. Handelt es sich jedoch um neues Geleise, so soll sich ein Rillenschienenprofil von 180 mm Höhe ohne Laschen, Lochungen und kupferne Schienenrückleitungsbügel bei 15 m Geleiselange um etwa 30 ℳ billiger stellen, so daß für jeden Stoß 15 ℳ erübrigt werden und die Mehrkosten für die Schweißung, für das laufende Meter verteilt, nicht mehr viel ausmachen, insbesondere mit Rücksicht auf die größere Lebensdauer und den geringeren Unterhaltungsaufwand für die Geleise.

(„Zeitschrift für Kleinbahnen", Heft 7, 1904.)

Schiffbau in den Vereinigten Staaten.

Nach der amtlichen Statistik wurden in dem am 30. Juni 1904 endenden Geschäftsjahr im ganzen 1092 Schiffe mit einem Gesamtinhalt von 349573 Bruttoregistertonnen gebaut gegen 1215 Schiffe mit 376502 t im Vorjahr, so daß ein Rückgang von 123 Schiffen und 26929 t zu verzeichnen ist. Um ein Bild der gesamten Schiffbautätigkeit zu erhalten, muß man diesen Zahlen für das Jahr 1904 noch 216 unaufgetakelte Schiffe mit einem Inhalt von 51844 t und für das Jahr 1903 320 Schiffe mit 79574 t hinzufügen, so daß sich der Gesamttonnengehalt für 1904 auf 401417 und für 1903 auf 456076 stellt. An dem allgemeinen Niedergang des Schiffbaues sind die Werften an den großen Seen nicht beteiligt, die im Geschäftsjahr 1904 141302 t gegen 140114 t im Jahr 1903 geliefert haben. Die Verteilung des Schiffbaues im Jahre 1904 auf die verschiedenen Werften zeigt folgende Tabelle:

	Stahl				Insgesamt	
	Segel		Dampfer			
	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t
Atlantisch. Ozean und Golf	5	15374	47	97981	652	176018
Portorico	—	—	—	—	7	129
Stiller Ozean	—	—	4	1211	150	22196
Hawaii	—	—	—	—	1	8
Große Seen	—	—	41	139898	93	141302
Westliche Flüsse	—	—	1	41	189	9920
Zusammen	5	15374	93	239131	1092	349573

Hierzu ungetakelt 216 Schiffe mit 51844 t.

(Nach „Iron Age" vom 1. Juli 1904 S. 14.)

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	1. Januar bis 31. Juli	
	1903 tons	1904 tons
Alteisen	10 971	11 147
Roheisen	80 462	80 313
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	103 670	62 947
Bandeisen und Röhrenstreifen	7 904	7 552
Bleche nicht unter ⅛ Zoll	30 716	24 598
Desgl. unter ⅛ Zoll	12 907	13 112
Walzdraht	9 931	13 364
Drahtstifte		17 850
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	26 785	8 068
Schrauben und Muttern	3 410	3 127
Schienen	33 671	21 817
Radsätze	—	583
Radreifen und Achsen	3 377	2 817
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	74 263	66 658
Stahlhalbzeug	108 078	324 616
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	120 223	47 242
Träger	82 268	76 086
Insgesamt	708 636	781 897

Ausfuhr.

Alteisen	91 946	91 033
Roheisen	686 732	492 760
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	70 651	65 978
Gußeisen, nicht besond. gen.	34 795	28 860
Schmiedeisen, „ „ „	48 568	33 427
Schienen	400 776	305 584
Schienenstühle und Schwellen	28 000	26 636
Sonstiges Eisenbahnmaterial	45 413	43 103
Draht und Fabrikate daraus	34 316	33 664
Bleche nicht unter ⅛ Zoll	73 305	62 227
Desgl. unter ⅛ Zoll	24 890	24 949
Verzinkte usw. Bleche	208 067	224 695
Schwarzbleche zum Verzinnen	38 445	37 511
Panzerplatten	1 302	2
Verzinnte Bleche	175 763	197 127
Bandeisen und Röhrenstreifen	23 362	20 946
Anker, Ketten, Kabel	14 949	16 131
Röhren und Fittings	40 214	38 924
Leitungsröhren	59 322	55 824
Nägel, Holzschrauben, Nieten	11 713	11 791
Schrauben und Muttern	7 564	8 755
Bettstellen	9 535	8 031
Radreifen, Achsen, Räder	20 579	22 032
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	11 500	2 365
Stahlstäbe, Winkel, Profile	86 668	67 466
Träger	—	27 063
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	33 017	32 028
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	2 281 392	1 979 207

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahr 1904.

Die gesamte Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahr 1904 betrug 8 304 213 t; hiervon wurden 632 768 t mit Anthrazit und Koks, 7 454 675 t mit Koks und 216 770 t mit Holzkohle hergestellt. Die Erzeugung von Bessemer- und phosphorarmem Roheisen stellte sich in der angegebenen Zeit auf 4 603 441 t, während an Thomasroheisen 1 078 891 t und an Spiegeleisen und Ferromangan 116 033 t erblasen wurden. Die unverkauften Vorräte betrugen am 30. Juni 633 226 t; an demselben Tage waren 216 Hochöfen im Betrieb.

Kohle und Eisen in Indien.

Auf dem New York Meeting des American Institute of Mining Engineers hat Sarat C. Rudra aus Kalkutta einen Vortrag über die Mineralschätze Indiens gehalten, dem die folgenden Angaben über das Vorkommen von Kohle und Eisen in Indien entnommen sind:

Die indischen Kohlenflöze bilden die wichtigsten Bodenschätze des Landes, und der Kohlenbergbau steht, wenn er auch bezüglich des Wertes der Produktion noch hinter dem Goldbergbau zurückbleibt, an der Spitze der bergbaulichen Industrie. Die Zunahme der Förderung, welche in dem Zeitraum 1890/1900 von 2 203 217 t auf 6 216 550 t gewachsen ist, zeigt, daß der indische Kohlenbergbau in rascher Entwicklung begriffen ist; trotzdem ist die Ausfuhr von Kohle, welche vorläufig nach Colombo und Singapore geht, verhältnismäßig unbedeutend, da sie den Betrag von 1 Million Tonnen jährlich noch nicht überschreitet. Es sind ungefähr 264 Gruben im Betrieb, von denen 240 in Bengalen, die übrigen in den Zentralen Provinzen Hyderabad, Panjab und Beluchistan liegen. Den Gruben in Bengalen stehen an Bedeutung die Singarinigruben in Hyderabad am nächsten, alsdann folgen die Makumgruben im nordöstlichen Assam. Die indischen Kohlenfelder sind sehr ausgedehnt; sie sollen nach Rudras Meinung an Flächeninhalt selbst diejenigen Chinas und der Vereinigten Staaten übertreffen. Auch sind manche Flöze durch bedeutende Mächtigkeit ausgezeichnet; so soll das Makum-Flöz bei Debrughur über 100 Fuß, ein anderes Flöz bei Iheria in Bengalen über 40 Fuß mächtig sein. Die mittlere Mächtigkeit der in Angriff genommenen Flöze soll sich zwischen 6 und 12 Fuß bewegen. Die Mittelpunkte des Kohlenbergbaues sind in Bengalen Raneegunge, Iheria, Seetarampore, Giridi, Daltongunge usw.; in Hyderabad (Deccan) Singarini; im oberen Assam Sadyia, Lakahimpure; in den Zentralen Provinzen Mohpani und Warora. Früher bestand eine bedeutende Kohleneinfuhr nach Indien, besonders nach der Bombay-Präsidentschaft, indessen sind die bengalischen Kohlengrubenbesitzer während der letzten vier bis fünf Jahre lebhaft und mit Erfolg bemüht gewesen, sich der indischen Märkte zu bemächtigen. Das Wachsen des Kohlenverbrauchs ist in erster Linie der raschen Entwicklung der indischen Eisenbahnen zuzuschreiben. Über die Zusammensetzung der indischen Kohlen teilt Rudra folgendes mit: Die Analyse einer Kohlenprobe aus den Karharbarigruben bei Giridi ergab 66,84 % festen Kohlenstoff, 24 % flüchtige Substanzen und 0,42 % Schwefel; eine Probe der Singarinigruben enthielt 66 % Kohlenstoff, 23 % flüchtige Substanzen und 11 % Asche, und eine solche aus den Makumgruben bei Assam 60 % Kohlenstoff, 36,2 % flüchtige Substanzen und 3 % Asche.

In bezug auf die Qualität seiner Eisenerze hat Indien von jeher einen ausgezeichneten Ruf genossen, und sind in früheren Zeiten beträchtliche Mengen gefördert, welche teils im Lande verarbeitet, teils ausgeführt wurden. Trotzdem Lager von Roteisenerz, Brauneisenerz und Magnetit in vielen Teilen des Landes vorkommen, besteht doch eine Eisenindustrie in modernem Sinne zurzeit noch nicht, vielmehr wurde das Eisen stets nur in kleinen Mengen von einer be-

Digitized by Google

sonderen Kaste, welche man mit dem Namen „Lohar" bezeichnete, hergestellt, die Gesamterzeugung blieb sehr unbedeutend und das Verfahren kostspielig. Der Eisenbedarf wurde daher meistens durch Einfuhr gedeckt, was wiederum zu einer weiteren Beschränkung der inländischen Erzeugung führte. Verschiedene Versuche, Eisen durch moderne Verfahren zu gewinnen, sind in Bengalen, Madras und den Zentralen Provinzen gemacht worden, haben aber, außer in Bengalen, zu keinem Ergebnis geführt. In letzterer Provinz haben die Barrakhur-Gruben und -Schmelzwerke nach einer längeren Periode ungünstigen Arbeitens kürzlich eine Dividende erzielt. Die Gruben sind sehr günstig gelegen, da besonders Brennmaterial und Zuschläge in nächster Nähe vorhanden sind. Dagegen müssen die ein ausgezeichnetes Magneteisenerz führenden Gruben bei Salem ihre Kohlen aus beträchtlicher Entfernung von den Singarini-Zechen beziehen. Eine kräftige Eisenindustrie wird sich vermutlich in der nächsten Zeit in den Zentralen Provinzen entwickeln, wo die reichen Eisenerzlager von Chanda jetzt von einem Syndikat indischer Kapitalisten aufgeschlossen werden, ferner wird eine große Anlage von der indischen Regierung zur Verschmelzung lokaler Erze bei Jubalpore errichtet. Auch in Bundelkhund, Gwalior und an manchen anderen Orten sind noch Eisenerzlager vorhanden. Die gesamte Eisenerzeugung Indiens im Jahre 1901 belief sich auf 63 000 t, wovon 57 000 in Burrakhur hergestellt wurden. Hiervon wird natürlich nur ein verschwindend kleiner Teil des indischen Verbrauchs gedeckt.

Ein neues Verfahren zum Verzinken des Eisens.

In dem „Iron and Steel Trades Journal" berichtet Sherard Cowper-Coles unter dem 16. und 23. Juni d. J. über ein neues, von ihm „Sherardising" genanntes Verfahren der Eisenverzinkung, welches dazu dienen soll, Eisen und Stahl mit einer dünnen, gleichmäßigen Zinkschicht bei einer Temperatur zu überziehen, welche über 100° C. unter dem Schmelzpunkt des Zinks liegt. Das Prinzip des Verfahrens besteht darin, daß man das in üblicher Weise von Rost und Hammerschlag gereinigte Eisen in einem geschlossenen, mit Zinkstaub beschickten Gefäß auf 260 bis 315° C. einige Stunden lang erhitzt und alsdann abkühlen läßt. Das Verfahren soll sich, infolge der verhältnismäßig niedrigen Temperatur, bei welcher die Verzinkung stattfindet, billiger stellen als die gewöhnliche Verzinkungsmethode mittels eines Zinkbades; ferner soll es dem letzteren Verfahren gegenüber den Vorteil bieten, daß Eisen und Stahl von dünnem Querschnitt weniger angegriffen wird; endlich soll auch das Zink vollständig verbraucht werden, so daß keine Zinkabfälle entstehen. Das Sherard-Verfahren ist nicht nur zur Verzinkung des Eisens, sondern auch zur Herstellung von Zinküberzügen auf Aluminium und Kupfer in Anwendung gebracht worden; Kupfer und Kupferlegierungen sollen hierbei eine erhebliche Oberflächenhärtung erleiden. Die Verzinkung erfolgte mit gewöhnlichem Zinkstaub, wie man ihn im Handel erhält, zwei Proben desselben enthielten 85,0 und 81,86 %. Das Verzinkungsgefäß soll möglichst luftdicht abschließen und die Luft abgesaugt werden, so daß nur ganz wenig Zinkoxyd entsteht; wenn dies nicht tunlich ist, setzt man dem Zinkstaub etwa 3 % sehr fein gemahlener Kohle zu. Bei zu großem Gehalt an Zinkoxyd verlieren die Überzüge ihren metallischen Glanz und werden matt. Um die Bildung einer dicken Zinkkruste an den Gefäßwandungen zu verhindern, erhalten dieselben an ihrer Innenseite einen Überzug von Graphit. Das Vorhandensein von Fett stört die Verzinkung nicht, die zu verzinkenden Gegenstände, wie Bolzen, Muttern, Schrauben usw., können daher unmittelbar nach ihrer Bearbeitung ohne vorgängige Reinigung in die Verzinkungsgefäße eingelegt werden. Das neue Verfahren wird besonders für solche Werke empfohlen, welche nicht imstande sind, ein großes Bad geschmolzenen Zinks beständig im Betriebe zu erhalten.

Das Verzinkungsgefäß besteht aus einer um ihre Achse rotierenden oder oszillierenden eisernen Trommel oder Kammer von zylindrischer oder polygonaler Form; der eine Drehzapfen derselben ist hohl, um die Einführung eines Pyrometers in das Innere der Kammer zu gestatten. Unter der Trommel, welche mit Hand oder durch eine Transmission bewegt wird, befindet sich eine Anzahl Bunsenbrenner, und das Ganze ist in einem gußeisernen, mit feuerfestem Futter versehenen Gehäuse angeordnet; die Einrichtung der Trommel richtet sich nach der Größe der zu verzinkenden Gegenstände. Trommeln für Röhren, Zylinder und ähnliche Gegenstände von größerer Länge erhalten eine oszillierende Bewegung und sind mit Türen an einem Ende versehen, während solche für kleine Gegenstände, wie Bolzen, Muttern, kleine Gußstücke usw., rotierende Bewegung und eine Tür im Trommelumfang besitzen. Eine neu erbaute Verzinkungsanlage dieser Art enthält vier Öfen mit Trommeln von rund 2,5 m Länge und 0,6 m Durchmesser, welche jede eine Charge von 2 t aufnehmen. Die Heizung erfolgt mittels Dowsongas. Nach dem Sherard-Verfahren verzinktes Eisen soll der Verrostung gut widerstehen und selbst nach teilweiser Zerstörung des Zinküberzugs von den gewöhnlichen Rosterzeugern nicht angegriffen werden.* Nach Sherard ist dies auf die Bildung von Zink-Eisenlegierungen an der Berührungsfläche zwischen Zink und Eisen zurückzuführen. Unter den Vorteilen des Sherard-Verfahrens wird am Schluß des Aufsatzes noch angeführt, daß ein Stahldraht durch das Verzinken an Härte nicht einbüßt, ebensowenig soll die Festigkeit des Eisens vermindert werden.

Montanistische Hochschulen in Österreich.

Nach dem neuen Statut der österreichischen Bergakademien, welches mit Beginn des nächsten Studienjahres in Wirksamkeit tritt, werden die Bergakademien in Leoben und Przibram in Zukunft die Bezeichnung „Montanistische Hochschulen" führen. Unter den sonstigen Änderungen des Statuts ist hervorzuheben, daß die normale Studiendauer für jede der beiden Abteilungen (für Berg- und Hüttenwesen) von drei auf vier Jahre und zur Absolvierung beider Abteilungen von vier auf fünf Jahre ausgedehnt wird, daß ferner eine erste oder allgemeine Staatsprüfung über die grundlegenden und allgemeintechnischen Fächer zur Neueinführung gelangt und daß endlich die bereits gegenwärtig vorgeschriebene zweite oder fachliche Staatsprüfung künftig aus einer praktischen und aus einer theoretischen Prüfung zu bestehen haben wird. Außerdem wird den montanistischen Hochschulen das Recht der Promotion zum Doktor der montanistischen Wissenschaften nach Maßgabe einer erst zu erlassenden besonderen Verordnung zuerkannt und den jeweiligen Rektoren dieser Hochschulen die Berechtigung zugesprochen, während ihrer Funktionsdauer den Titel Magnifizenz zu führen.

* Das gilt übrigens auch von dem nach der gewöhnlichen Methode verzinkten Eisen.

Bücherschau.

Das Eisenhüttenwesen, erläutert in acht Vorträgen von Professor Dr. H. Wedding, Geheimer Bergrat. Mit 12 Figuren im Text. Zweite Auflage. Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig. Preis geh. 1 ℳ, geb. 1,25 ℳ.

Das vorliegende Büchlein enthält acht Vorträge, die Geh. Bergrat Wedding auf Veranlassung der Zentralstelle für Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen vor Metallarbeitern gehalten hat. Der Verfasser, der bekanntermaßen ein Meister der populären Darstellung ist, hat die schwierige Aufgabe, zu einem Kreise von Zuhörern zu sprechen, die einerseits eine über die Volksschule nicht hinausreichende Bildung, anderseits ein gewisses Maß von Fachkenntnis besitzen, sehr glücklich gelöst, und sein Büchlein dürfte in der bekannten „Aus Natur und Geisteswelt" benannten Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens, der es als 20. Bändchen eingereiht ist, einen hervorragenden Platz einnehmen.

Lewicki: *Die Anwendung hoher Überhitzung beim Betrieb von Dampfturbinen.* Heft 12 der Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, insbesondere aus den Laboratorien der Technischen Hochschulen, herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Kommissionsverlag von Julius Springer in Berlin.

Die an den Technischen Hochschulen für die Gebiete der Elastizität und Festigkeit, des Maschineningenieurwesens im allgemeinen und der Elektrotechnik im besonderen errichteten Ingenieurlaboratorien sind nicht nur für Unterrichtszwecke bestimmt, sondern dienen auch als Stätten wissenschaftlicher Forschung. Daß sie auch in letzterer Beziehung ihrer Aufgabe in hervorragendem Maße gerecht geworden sind, beweisen die obengenannten Mitteilungen, die seit dem Jahre 1901 erscheinen, und in denen die Ergebnisse der Forschungsarbeiten niedergelegt sind. In dem vorliegenden 12. Heft berichtet E. Lewicki über vergleichende Versuche, die an einer de Laval-Turbine im Maschinenlaboratorium der Technischen Hochschule in Dresden ausgeführt wurden. Der Verfasser kennzeichnet zunächst kurz die durch die Versuche zu klärenden Fragen, die Versuchseinrichtungen, die Meßverfahren und den Gang sowie die Hauptergebnisse der Versuche, legt dann die zur Beurteilung der letzteren nötigen Rechnungsgrundlagen dar, zieht die sich ergebenden Schlüsse und erläutert schließlich eine neue Betriebsart für Heißdampfturbinen, die demnächst an einer Anlage von 100 P. S. erprobt werden soll.

Dr. Hirsekorn, Justizrat, *Gesetz betr. Kaufmannsgerichte vom 6. Juli 1904.* Leipzig, C. L. Hirschfeld. Preis 1,80 ℳ.

Das Gesetz betreffend Kaufmannsgerichte tritt am 1. Januar 1905 in Kraft. Für alle die Kreise, die mit ihm zu tun haben werden, ist es daher an der Zeit, sich mit seinen Bestimmungen vertraut zu machen. Die vorliegende Ausgabe, die mit prägnanten Erläuterungen versehen ist, darf als durchaus zweckentsprechend bezeichnet werden. Die Erläuterungen enthalten alles Notwendige, ein beigegebenes Register orientiert rasch und zuverlässig. *Dr. W. Beumer.*

Feierstunden. Illustriertes Unterhaltungsblatt für jedermann. Ulrich Meyer, Berlin W., Mansteinstraße 6.

Schon im Jahre 1902 haben wir auf dieses hochverdienstliche Unternehmen des „Vereins zur Verbreitung guter volkstümlicher Schriften" hingewiesen, der, unter dem Vorsitz des Generalleutnants z. D. von Schubert stehend, den Zweck verfolgt, jedermann aus dem Volke, insbesondere aber dem Arbeiter, eine gute und gesunde Lektüre zu bieten und auf diese Weise die Schunderzeugnisse der Kolportageliteratur zu bekämpfen. Inzwischen liegt uns ein neuer Jahrgang der „Feierstunden" vor, der unser damals ausgesprochenes lobendes Urteil in vollem Umfange rechtfertigt. Wir machen deshalb mit besonderer Freude nochmals auf dieses anerkennenswerte Unternehmen aufmerksam und empfehlen seine Förderung den weitesten industriellen Kreisen. *Die Redaktion.*

Ferner sind bei der Redaktion eingegangen:

Deutsch-spanisches technologisches Taschen-Wörterbuch. Von Arthur Theiß. Stuttgart. J. B. Metzlerscher Verlag.

Year Book of the Michigan College of Mines. 1902 bis 1903. Houghton, Michigan.

Anleitung zur Berechnung der Invalidenversicherungs-Beiträge zum praktischen Gebrauche für Beamte und Arbeitgeber. Von Hans Seelmann. Mainz. Verlag von J. Diemer.

Grundzüge der Siderologie. Für Hüttenleute, Maschinenbauer usw. sowie zur Benutzung beim Unterricht bearbeitet. Von Hanns Freiherr v. Jüptner. Dritter Teil erste Abteilung: Die Wechselwirkungen zwischen Eisen und verschiedenen Agentien. Mit 19 Tafeln und drei Abbildungen im Text. Leipzig. Verlag von Arthur Felix.

Werkstatt-Betrieb und Organisation mit besonderem Bezug auf Werkstatt-Buchführung. Von Dr. Robert Grimshaw. Mit 355 Formularen und Diagrammen, meistens aus der Praxis berühmter amerikanischer Firmen. Hannover. Verlag von Gebrüder Jänecke.

Der kollektive Arbeitsvertrag. Von T. S. Cree. Sozialwirtschaftliche Zeitfragen. Herausgegeben von Dr. Alexander Tille. Heft 1. Berlin S. 42. Verlag von Otto Elsner. Preis 60 Pf.

Die Gefahren der Elektrizität im Bergwerksbetriebe. Von Bergassessor Baum. Verlagsbuchhandlung von Julius Springer in Berlin. Preis 4 ℳ.

Digitized by Google

Adreßbuch des deutschen Kohlenhandels 1904. Berlin SW. 61. Verlag der deutschen Kohlenzeitung, Hugo Spamer.

Hie Europa! Hie Amerika! Aus dem Lande der krassen Utilität. Von Jul. H. West. Berlin SW. 61. Verlag von Franz Siemenroth.

Der elektrische Lichtbogen bei Gleichstrom und Wechselstrom und seine Anwendungen. Von Berthold Monasch, Diplomingenieur. Mit 141 in den Text gedruckten Figuren. Berlin. Verlag von Julius Springer.

Deutsches Seemännisches Wörterbuch. Im Auftrage des Staatssekretärs des Reichs-Marine-Amts herausgegeben von A. Stenzel, Kapitän zur See a. D. Mit 2 bunten und 7 schwarzen Tafeln sowie 6 Tafeln und 33 Abbildungen im Text. Berlin 1904. Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Königliche Hofbuchhandlung.

Jahrbuch der Industrie 1903–1904. Herausgegeben von Rudolf Hanel. Wien 1903. Kompaßverlag I, Maria Theresienstr. Nr. 32.

Vorlesungen über technische Mechanik. Von Dr. Aug. Föppl. II. Band: Graphische Statik mit 176 Figuren im Text. Leipzig. Verlag von B. G. Teubner 1903.

Bericht über den Allgemeinen Bergmannstag in Wien 21. bis 26. September 1903. Herausgegeben vom Komitee des Allgemeinen Bergmannstages in Wien. Wien. Verlag des Zentralvereins der Bergwerksbesitzer Österreichs.

Kompaß. Finanzielles Jahrbuch für Österreich-Ungarn 1904. Herausgegeben von S. Heller. 37. Jahrgang. I. und II. Band. Wien. Alfred Hölder, k. u. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler.

Industrielle Rundschau.

Eisen- und Stahlwerk Bethlen-Falva A.-G. in Schwientochlowitz.

Nach dem Geschäftsbericht für das Jahr 1903 kann das Ergebnis derjenigen Eisenwerke, die sich hauptsächlich mit der Herstellung von Stabeisen befassen, im verflossenen Jahre als ein befriedigendes nicht bezeichnet werden, weil die Preise für Walzeisen keine Aufbesserung erfahren haben und die Herstellungskosten mangels ausreichender Beschäftigung nicht ermäßigt werden konnten. Der Jahresumsatz betrug rund 6798000 ℳ gegen 6057000 ℳ im Jahre 1902. An Brauneisenerz wurden 39981 t, an Dolomiten 33781,95 t gefördert. Von den vorhandenen drei Hochöfen waren nur zwei im Betrieb, welche 60830 t Roheisen lieferten, die Produktion der Koksöfen stellte sich auf 85438,85 t. Im Stahlwerk wurden 20377,82 t Stahlmaterial hergestellt, die Erzeugung des Stabeisenwalzwerks belief sich an Rohschienen und Zwischenprodukten auf 15959,05 t, an Fertigprodukten auf 24867,28 t, im Röhrenwalzwerk wurden 3184 t Gasröhren, 1532 t Siederöhren und 110,70 t Fittings erzeugt. Die Produktion der Maschinenfabrik betrug 2544,68 t.

Von dem erzielten Überschuß von 449841,45 ℳ wurden 411597,10 ℳ zu Abschreibungen verwendet und 2000 ℳ dem Reservefonds überwiesen; der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 36244,35 ℳ.

Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte in Rosenberg.

Infolge des starken Eingangs von Bestellungen waren sämtliche Werke der Maximilianshütte gut beschäftigt und hat sich der Versand gegenüber dem Vorjahr nicht unwesentlich gesteigert. In den Preisen ist freilich keine Aufbesserung zu verspüren gewesen und sind diese vielmehr um etwa 1,80 ℳ f. d. Tonne gegenüber dem Vorjahr gesunken. Auf den Bergwerken wurden 1983040 hl Spat- und Brauneisenstein gefördert. Die Hochöfen lieferten 136829 t Spiegel-, Martin-, Puddel- und Thomaseisen. Die Produktion an Walzwerksfabrikaten betrug 129028 t und an Gußwaren 2898 t. Nach Deckung der Generalkosten und Passivzinsen ergibt sich ein Rohgewinn von 3491350,13 ℳ. Für die im vergangenen Betriebsjahr ausgeführten Neu- und Umbauten und -Erwerbungen im Betrage von 1977809,69 ℳ und von den im Vorjahr als Anlagewerte vorgetragenen 3719152,54 ℳ, zusammen 5696962,23 ℳ, wurden der Reserve für Erneuerungen 621991,95 ℳ entnommen und von dem dann verbleibenden Rest aus dem Gewinn 500000 ℳ abgeschrieben. Gemäß den Vorschlägen des Vorstandes und des Aufsichtsrats sollen von dem verbleibenden Überschuß — außer den alljährlich gewährten Gratifikationen — nach Ergänzung des Unfallkontos, des Dispositionsfonds sowie der Reserve für Hochofen-Reparaturen und Ersatzschienen, dem Erneuerungsfonds der Betrag von 930000 ℳ und der Reserve für Kohlenzeche Maximilian 700000 ℳ zugewiesen und dann den Aktionären, wie im Vorjahre, eine Dividende von 300 ℳ f. d. Aktie = 1054800 ℳ zugeteilt werden. Der verbleibende Rest von 95925,41 ℳ wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Zwickauer Maschinenfabrik.

Wie in dem 32. Geschäftsbericht für das Jahr 1903/1904 ausgeführt wird, litten die Preise unter dem mangelnden Bedarf der Kundschaft und unter dem Wettbewerb gleichartiger Unternehmungen. Es gelang zwar, den Umsatz gegen das Vorjahr um rund 120000 ℳ zu steigern. Da indessen die Preise noch weiter zurückgingen und die Unkosten wuchsen, so reichte jene Steigerung nicht hin, um einen Geschäftsgewinn zu erzielen. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt einschließlich des Verlustvortrags aus dem Jahr 1903 im Betrage von 144482,10 ℳ einen Verlust von 160258,49 ℳ, wozu noch 40995 ℳ Abschreibungen treten. Das Verlustsaldo beträgt demnach 201253,49 ℳ.

Brown, Boveri & Co. A.-G. in Baden (Schweiz).

Die Werkstätten waren während des ganzen abgelaufenen Geschäftsjahres 1903/1904 mit Arbeit sehr stark versehen. Den wesentlichsten Teil der Be-

Digitize

schäftigung bilden, wie aus dem Bericht des Verwaltungsrats hervorgehoben sei, die Aufträge auf Dampfturbinen mit zugehörigen Dynamos, worin sich das Geschäft außerordentlich entwickelt hat. Die Gesamtzahl der bis zur Abfassung des Berichts bestellten Dampfturbinenaggregate beträgt 225 000 P. S gegenüber 63 040 P. S. zur Zeit der letztjährigen Berichterstattung. Als größter in Frage stehender Auftrag wird die Bestellung auf die gesamte maschinelle Einrichtung der Zentrale der Société d'Electricité de Paris in Saint Denis bei Paris für eine Gesamt-Kapazität von 40 000 P. S. erwähnt. Die Bilanz schließt nach 902 639,61 Fr. Abschreibungen mit einem Reingewinn von 1 355 628,92 Fr., aus dem eine 9proz. Dividende im Betrage von 1 125 000 Fr. ausgeschüttet wurde. Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 106 188,92 Fr.

Société Métallurgique Donetz-Jouriefka.

Die bekanntlich unter gerichtlicher Verwaltung stehende Gesellschaft hat im Jahre 1903 einen Rohgewinn von 882 692 Rubel erzielt; hiervon sind 146 667 Rubel Verluste auf Abwicklung des Bestandes an Aktien der Soc. de l'Industrie Minière du Sud de la Russie, 114 098 Rubel uneinbringliche Forderungen und 170 247 Rubel geldliche Lasten abzuziehen. Es verbleibt also ein Reingewinn von 451 680 Rubel, der zur Verminderung des Verlustvortrags verwendet wird. Letzterer ermäßigt sich hierdurch auf 1 027 185 Rubel. Die Verwaltung glaubt im neuen Geschäftsjahr etwa 1 000 000 bis 1 100 000 Rubel Reingewinn erzielen zu können; die ersten drei Monate haben nach Abzug der Handlungsunkosten einen Rohgewinn von 432 074 Rubel erbracht. Dem Bericht der Verwaltung zufolge hat sich die im März 1903 begonnene Besserung der Geschäftslage der Eisenindustrie in fühlbarer Weise fortgesetzt. Die Nachfrage nach Roheisen und Fertigerzeugnissen ist bei besseren Preisen größer geworden. Die Gesellschaft hat für 2 138 945 Rubel Roheisen, für 5 590 192 Rubel Eisenwaren und für 196 709 Rubel Abfälle verkauft. In ihrer Eigenschaft als Lieferantin des Staates hat sie 515 338 Pud Schienen und 935 286 Pud Nebenteile, insgesamt für 1 188 646 Rubel geliefert. Sie gab 212 582 Rubel für Neuanlagen aus und lieh im Laufe des Jahres 664 226 Rubel.

United States Steel Corporation.

Nach dem Geschäftsbericht für das zweite Quartal dieses Jahres betrug der Nettogewinn nach Abzug der Unkosten für laufende Reparatur und Unterhaltung sowie der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften 19 490 725 $. Hiervon gehen ab für Amortisation, Abschreibungen und Rücklagen für den Reservefonds 3 528 487 $, so daß ein Reingewinn von 15 962 238 $ verbleibt. Die Zinsen auf die Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation für das verflossene Vierteljahr betrugen 5 867 175 $, dem Tilgungsfonds wurden 1 012 500 $ überwiesen. Von dem Restbetrage von 9 082 563 $ wurden 1¾ % Dividende auf die Vorzugsaktien im Betrage von 6 304 919 $ verteilt, so daß ein Vortrag für das nächste Vierteljahr von 2 777 644 $ verblieb. Von dem scharfen Rückgang, welchen die Erträgnisse der Corporation seit 1902 erlitten haben, ergibt die folgende Zusammenstellung ein deutliches Bild. Die Nettoeinnahmen betrugen nämlich:

	1902	1903	1904
Im 1. Vierteljahr	26 715 457	25 068 707	14 500 000
„ 2. „	37 662 058	36 642 308	19 490 725
„ 3. „	36 945 488	32 422 955	
„ 4. „	31 985 759	15 037 181	

Forges et Aciéries d'Ecaterinoslaw.

Nach Verrechnung eines kleinen Gewinnes schließt die diesjährige Vermögensaufstellung mit einem Verlust von 1 777 676 Fr. ab.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll

über die Vorstandssitzung vom 8. August 1904 im Parkhotel zu Düsseldorf, nachm. 3 Uhr.

Zu der Sitzung waren die Mitglieder durch Rundschreiben vom 29. Juli eingeladen. Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Vertrauliche Besprechung über die Moselkanalisierung.

In Vertretung des am Erscheinen verhinderten ersten Vorsitzenden Hrn. Geheimrat Servaes führt Hr. Geheimrat C. Lueg-Düsseldorf den Vorsitz.

Zu 1 der Tagesordnung macht das geschäftsführende Mitglied Dr. Beumer Mitteilung von einem umfangreichen Briefwechsel, der mit dem Ministerium für Handel und Gewerbe sowie mit den Eisenbahndirektionen zu Essen und Elberfeld über verschiedene wirtschaftliche und tarifarische Fragen stattgefunden hat.

Es wird sodann die Angelegenheit der beabsichtigten Verstaatlichung der Bergwerks-Aktiengesellschaft „Hibernia“ eingehend behandelt und einstimmig folgender Beschluß angenommen:

Die „Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ hat gegen die beabsichtigte Verstaatlichung der Bergwerks-Aktiengesellschaft „Hibernia“, falls sie den ersten Schritt zur Verstaatlichung des Bergbaues überhaupt darstellt, auch vom Standpunkte der Eisen- und Stahlindustrie aus die schwersten Bedenken und tritt den in dieser Beziehung vom „Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund“ am 6. August 1904 geltend gemachten Befürchtungen bei.

Punkt 2 der Tagesordnung wird in vertraulicher Beratung erledigt und die Sitzung um 4½ Uhr geschlossen.

Dr. ing. C. Lueg, Königl. Geh. Kommerzienrat — *Dr. W. Beumer,* Mitglied des R. u. A.

Digitized by Google

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Bergrat Hermann Pieper †.

Wenige Tage nach dem Hinscheiden des Geheimen Bergrats Dr. Hugo Schultz hat der niederrheinisch westfälische Bergbau wiederum einen herben Verlust erlitten. Am 22. Juli morgens 6 Uhr ist der Generaldirektor der Zeche „Ver. Konstantin der Große“ Bergrat Hermann Pieper zu Bochum im Alter von 65 Jahren plötzlich einem Herzschlag erlegen. Der unerwartete Heimgang des verdienten Mannes berührte um so schmerzlicher, als er ein Schwager des eben zu Grabe getragenen Dr. Schultz war, an dessen Beerdigung er noch teilgenommen.

Hermann Pieper war am 31. August 1839 geboren. Er widmete sich dem Bergfach und wurde, nachdem er 1868 die Assessorprüfung bestanden hatte, zuerst Direktor der Zeche „Vereinigte Schürbank und Charlottenburg“, später der Zeche „Prinz Regent“. Dreimal riß ihn in dieser Zeit der Krieg aus seiner Laufbahn; er machte die Feldzüge 1864, 1866 und 1870 als Husarenoffizier mit und kehrte aus dem letzten Kriege mit dem Eisernen Kreuz geschmückt zurück. Am 1. Jan. 1875 übernahm er die Zeche „Konstantin der Große“, die sich unter seiner Leitung aus kleinen Anfängen heraus zu einer der bedeutendsten des Ruhrreviers entwickelte. Beschäftigte die Gewerkschaft bei Piepers Eintritt auf zwei Schächten 900 Arbeiter, so hat sie heute sechs Schächte mit einer Belegschaft von rund 5000 Mann im Betrieb. Daß die hohen Verdienste des Heimgegangenen gewürdigt wurden, davon legte die Feier seines 25jährigen Jubiläums als Direktor der Zeche im Jahre 1900 beredtes Zeugnis ab. Neben seiner engeren Berufstätigkeit hat Bergrat Pieper an allen Bestrebungen zur Förderung und Entwicklung des gesamten Bergbaues hervorragenden Anteil genommen. Auf seine Anregung hin wurde das Westfälische Kokssyndikat gegründet, dessen oberste Leitung er übernahm, und auch das Kohlensyndikat zählt ihn zu seinen Mitbegründern. Als zweiter Stellvertreter des Vorsitzenden des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, sowie als Vorsitzender der Sektion II der Knappschafts-Berufsgenossenschaft hat er ebenfalls unermüdlich und segensreich gewirkt; in der letztgenannten Eigenschaft hat er sich besonders den Aufgaben sozialer Fürsorge mit voller Hingebung gewidmet.

Schon im Jahre 1879 war er durch das Vertrauen seiner Mitbürger zu dem Amt eines Stadtverordneten berufen worden, das er seitdem ununterbrochen bekleidet hat. Infolgedessen konnte er in diesem Frühjahr ein zweites 25jähriges Jubiläum feiern, und das Kollegium der Bochumer Stadtverordneten, dessen Vorsteher er später wurde, ernannte ihn aus diesem Anlaß in dankbarer Anerkennung zum Ehrenbürger der Stadt.

In seinem persönlichen Verkehr war der Heimgegangene von einer Liebenswürdigkeit, die ihm nicht nur im Freundes- und Bekanntenkreise, sondern auch bei seinen Untergebenen Liebe und Verehrung eintrug.

R. I. P.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Asbeck, Gustav, Oberingenieur und Prokurist der Maschinenfabrik Sack G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Bielski, Sigmund, Direktor der Galicyjska Spólka Naftowa „Potok“, Potok, Post Jedlicze, Galizien.

Dickmann, Wilh., Oberingenieur, Oberhausen, Nordstraße 15.

Hackemann, H., Betriebsingenieur der Gewerkschaft Grillo, Funke & Co., Gelsenkirchen-Schalke.

Heck, Ferd., Ingenieur, Düsseldorf, Kronprinzenstr. 83.

Herberz, H. B., Hütteningenieur, St. Petersburger Eisen- und Drahtwerke, St. Petersburg, Kl. Selenninna 6.

Kocourek, Adalbert, Kaiserl. Rat, Budweis, Neugasse 4.

Mayer, Fr., Regierungsbauführer, Aachen, Wallstr. 16.

Memmert, Friedr., Oberingenieur bei Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte b. Hattingen a. d. Ruhr.

Oesterreich, Dr. M., Biedenkopf, Hospitalstr. 21.

Pietsch, L., Dipl. Ingenieur, Betriebsassistent der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar.

Quambusch, Ingenieur bei Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Schillerstr. 37.

Schott, Ernst, Hütteningenieur, Charlottenburg 4.

Souheur, L., Bobrek O.-S.

Surmann, Wilh., Teilhaber der Firma Surmann & Schnöpf, Meiderich, Rhld.

Neue Mitglieder:

Geil, G., Dipl. Ingenieur der Firma Klein, Schanzlin & Becker, St. Johann, Mainzerstr. 54 I.

Käufer, Walter, Ingenieur, Duisburg, Grünstr. 2 I.

Keup, Albert, Ingenieur der Stahlwerke van der Zypen, Köln-Deutz.

Langen, Paul, Teilhaber dor Firma Schaefer & Langen, Krefeld.

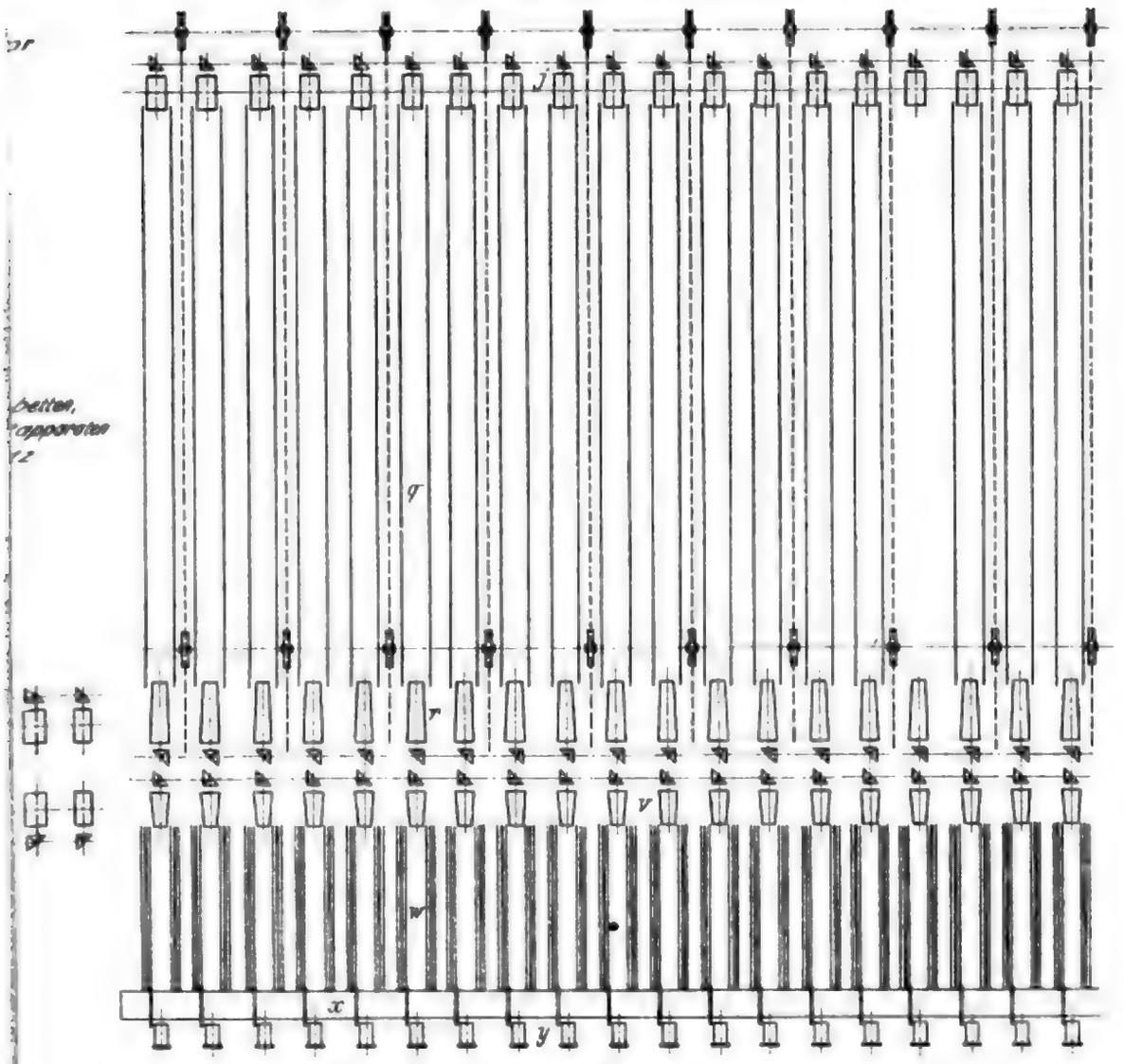
Mathias, J. P., Ingenieur der Firma Sack & Kießelbach, Rath.

Scharpegge, Heinr., Betriebsingenieur im Hammerwerk der Akt.-Ges. Phönix, Laar b. Ruhrort.

Wiggert, Geh. Bergrat, Vorsitzender der Königlichen Bergwerksdirektion, Zabrze O.-S.

Digitized by Google

Warmbetten m. Seilschleppern für gröberes Handeleisen etc.



Automat. Warmbetten m. Daumenketten für feineres Handeleisen etc.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 17. 1. September 1904. 24. Jahrgang.

Ist das Hüttenwesen ein Zweig der technischen Chemie?

Nach Ablauf der achten Rektoratsperiode der Königlichen Technischen Hochschule zu Aachen fand am 1. Juli 1904 die feierliche Übergabe des Rektoramts von dem scheidenden Rektor, Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Bräuler, an den für die nächste Amtsperiode vom 1. Juli 1904 bis ebendahin 1907 auf Grund der Wahl der Gesamtheit der Abteilungskollegien von dem Unterrichtsminister ernannten Rektor, Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Borchers, statt.

Nachdem der scheidende Rektor in längerer Rede die erfreuliche Entwicklung der Aachener Hochschule geschildert hatte, hielt der neuantretende Rektor eine Ansprache, in der er seine Ansichten über den künftigen Ausbau der technischen Wissenschaften darlegte und darauf hinwies, daß trotz aller anerkannten und anerkennenswerten Vorarbeiten doch noch manche Vorurteile aus früheren Entwicklungsstadien von Wissenschaft und Technik hängen geblieben sind; er erinnerte dabei an die bekannten Kaiserworte, mit welchen den technischen Hochschulen das Promotionsrecht verliehen wurde:

„In dem Verhältnis der technischen Hochschulen zu den anderen obersten Unterrichtsstätten aber gibt es keine Interessengegensätze und keinen andern Eifer als den, daß eine jede von ihnen und jedes Glied derselben an seinem Teile den Forderungen, die das Leben und die Wissenschaft stellen, voll gerecht werde."

Zu dem Hauptgegenstand seiner Rede übergehend, fuhr der neugewählte Rektor alsdann wörtlich wie folgt fort:

„Schon bei der Eröffnung des neuen Instituts für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie nahm ich Gelegenheit, kurz darauf hinzuweisen und auch die Gründe dafür anzudeuten, daß die theoretische Metallurgie leider weit hinter der metallurgischen Technik zurückgeblieben sei, und ich hoffte mit diesem Bekenntnis bewiesen zu haben, daß wir in der Tat den Weg der Besserung beschritten haben; aber es scheint, daß ich doch noch nicht deutlich gesprochen habe, denn während der vorjährigen Verhandlungen zur Hebung des hüttenmännischen Unterrichtswesens wurde von mehreren Seiten an der Ansicht festgehalten, das Hüttenwesen sei noch immer, wie vor vielen Jahren, ein Zweig der technischen Chemie. Nur in aller Kürze gestatten Sie mir, auch dieser Frage noch näher zu treten: Ist das Hüttenwesen ein Zweig der technischen Chemie?

Selbstverständlich will ich meinem früheren Grundsatze nicht untreu werden, rückhaltlos will ich nach wie vor die Schwächen und Lücken unseres Wissens anerkennen und aufdecken; ob die Metallurgie aber heute noch Veranlassung hat, ihrem untreuen Geliebten, dem Chemiker, der sie vor 30 bis 40 Jahren sehr links liegen ließ, jetzt wo er sieht, daß sie sich doch ganz nett entwickelt hat und noch zu weiterer Blüte entwickeln kann, in die reuig winkenden Arme zu sinken, das bitte ich Sie selbst zu entscheiden, nachdem ich Ihnen einen kurzen Überblick über die heutigen wissenschaftlichen und technischen Grundlagen des Hüttenwesens gegeben habe.

Digitized by Google

Ich möchte zunächst feststellen, daß die eigentliche Chemie, die Wissenschaft des Stoffumsatzes, zwar den ersten Metallurgen zum sehr wesentlichen Teile ihr Dasein verdankt, daß die Vertreter der Chemie jedoch vor länger als 30 Jahren, als sie mit wenigen Ausnahmen das Heil der Chemie in der Bekleidung und Vereinigung von Benzolkernen mittels der verschiedensten Ketten finden zu können glaubten, die anorganische Chemie und mit ihr die Chemie der Metalle in dem damals durchaus nicht klaren Sumpfe geringschätzend stecken ließen. Noch in der Zeit der ersten großen Triumphe der organischen Chemie, im Jahre 1875, begann ich das Studium der Chemie, und zu Beginn meines zweiten Studiensemesters — ich hatte damals noch keine Vorlesung über organische Chemie zu hören Gelegenheit gehabt — wurde ich schon dazu benutzt, dem mir außer als Fleckentilgungswasser noch ganz unbekannten Benzol Sulfonsäure-, Nitro-, Amido- und andere Gruppen anzuhängen. In der anorganischen Chemie, wurde ich damals von älteren Kommilitonen belehrt, sei nichts mehr zu holen. Das wollte mir nun durchaus nicht einleuchten, denn anorganische Chemie hatte ich gehört und war keineswegs überzeugt, daß das Gehörte das Gebiet der anorganischen Chemie in jeder Richtung erklärt hatte. Ich entschied mich also, der damaligen Zeitrichtung entgegen, gerade für die anorganische Chemie, und hatte auch das Glück, während meiner zwölfjährigen Praxis, wenige Monate ausgenommen, nur in anorganischen Betrieben Beschäftigung zu finden und hier auch in metallurgischen Betrieben, welche wegen ihres geringen Umfangs teilweise noch heute an chemische Fabriken angegliedert sind.

Wenn ich nun während dieser Zeit zu meiner größten Genugtuung feststellen konnte, daß ich mich keineswegs geirrt hatte, auf dem Gebiete der Metallchemie noch sehr viele ungelöste Fragen und somit hochinteressante Arbeit vorzufinden, und wenn auch viele dieser Fragen empirisch-technisch gelöst werden konnten, so blieb doch, da man sich eben bei dem Geschwindschritt der Praxis meist damit begnügen mußte, im wahren Sinne des Wortes probierend die Schwierigkeiten zu überwinden, ohne Zeit zu finden, dem Wesen der Hindernisse und scheinbaren Unregelmäßigkeiten tiefer nachzugehen, noch vieles ungeklärt. Worin bestand auch früher die chemische Forschung? Es wurde analysiert, d. h. der zu untersuchende Stoff wurde in seine Bestandteile zerlegt und aus seinen Grundstoffen oder in der Praxis aus möglichst billigen Rohmaterialien wieder aufzubauen versucht. Ich bin weit entfernt davon, geringschätzend von diesem Vorgehen zu sprechen; es hat uns viel Licht gebracht; aber es darf doch nicht übersehen werden, daß dieser Weg auf dem Gebiete der Metallchemie das Ende fand, das er naturnotwendig finden mußte. Das letzte Viertel des vorigen Jahrhunderts eröffnete neue Bahnen, indem es uns lehrte, gewissenhafter als bisher den mit den stofflichen Veränderungen stets verbundenen Energieumsatz zu beachten.

Zur Zeit, als ich meine Studien begann, galt es für den Chemiker zwar als nützlich, doch nicht als unbedingt nötig, an einem physikalischen Praktikum teilzunehmen — und heute? Man denke sich heute eine theoretische Chemie ohne van't Hoffs klassisches Gesetz der verdünnten Lösungen, also ohne Kenntnis der Tatsache, daß sich gelöste Stoffe innerhalb ihres Lösungsmittels genau verhalten, wie Gase oder Dämpfe in dem gleichen Raume. Man denke sich eine theoretische Chemie, welche sich kühn hinwegsetzt über den Zusammenhang zwischen physikalischen Eigenschaften und dem Bau des Moleküls. Man denke sich eine theoretische Chemie, welche das Wesen chemischer Umsetzungen erklären will, ohne die Grundgesetze der chemischen Massenwirkung, der chemischen Statik und Kinetik, ohne die Lehren von der Umwandlung der Energie. Nun, und eine Chemie auf dem Boden dieser Gesetze? Was ist denn eine solche Chemie? Der Name, den sich die gegenwärtige Generation der theoretischen Chemiker selbst zugelegt hat, sagt alles; sie nennen sich **physikalische Chemiker**. Und **diese physikalische Chemie ist die Chemie des Hüttenmannes**, sie ist und muß noch viel allgemeiner werden die Chemie des Mineralogen und des Geologen und damit des Bergmannes; und sie wird auch allgemeiner als bisher die Chemie des Maschinen- und Elektroingenieurs werden, sobald er erkannt haben wird, daß sie nicht nur eine Analysiertechnik ist, sondern daß sie Auskunft zu geben imstande ist über den Zusammenhang von Kraft und Stoff, über Faktoren, mit denen jeder Ingenieur täglich zu rechnen hat. Lassen Sie noch ein Menschenalter über unsere Hochschulen hinweggehen und es gibt keinen „Chemiker" mehr, „Chemiker" im alten Sinne des Worts.

Glauben Sie nicht, hochgeehrte Festgenossen, daß ich die analytisch-synthetische Forschungsarbeit der früheren Entwicklungsperiode der Chemie als überwundenen Standpunkt betrachtet wissen möchte, wir brauchen sie nach wie vor; aber wir wollen die Analyse, die Synthese verfolgen mit größerer Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit als bisher; wir wollen sie beobachten durch die schärfste Lupe, welche uns die Physik zu bieten vermag; wir wollen zerlegen und aufbauen unter sorgsamster Beachtung der Grundgesetze des gesamten physikalischen Wissens. Der Hüttenmann hat nicht nur die Aufgabe zu erfüllen, ein Produkt von bestimmter

Digitized by Google

chemischer Zusammensetzung zu liefern; er hat dem Maschinen- und Bauingenieur einen und denselben Stoff in den verschiedensten Formen, mit den verschiedensten Härte- und sonstigen Festigkeitsgraden und anderen physikalischen Eigenschaften zu liefern, und die Chemie, die Analyse sind es keineswegs allein, welche ihm den Weg zeigen, diese Aufgaben zu erfüllen, Aufgaben, hinter denen die Forderung einer bestimmten chemischen Zusammensetzung, was Schwierigkeit ihrer Erfüllung betrifft, oft weit zurücktreten. Wie oft wendet sich der Lieferant, der Händler, der Abnehmer eines Metalls an uns mit der Frage, wie es komme, daß dieses oder jenes Streitobjekt seine Erwartungen nicht erfülle, trotzdem es nicht die geringste Abweichung in der chemischen Zusammensetzung von früheren, ohne Schwierigkeit verwendbaren Lieferungen zeigte. Und nicht selten genügt ein Blick auf die Struktur, eine einfache Prüfung der physikalischen Eigenschaften, um den unter den Atomen vergeblich gesuchten Fehler auf der Oberfläche der Molekülmassen zu entdecken.

Lassen Sie uns nun, hochverehrte Festgenossen, einen Rundgang durch einige größere Hüttenwerke machen. Hat das Werk seine eigenen Gruben, so wird das Erz ja mit einiger Regelmäßigkeit angeliefert, andernfalls kommt es von Zeit zu Zeit in größeren Posten zu Schiff oder mit der Bahn an und ist natürlich zu lagern. Man wird uns also bei unserer Besichtigung zunächst auf den Lager- oder Röstplatz führen, wo wir unter Umständen viele Tausende von Tonnen Erz und den mit den Erzen zu verschmelzenden Zuschlägen, Verschlackungsmitteln, Brennstoffen usw. vorfinden. Die Erzschmelzöfen der Mansfelder Kupferhüttenwerke, der bedeutendsten Gewerkschaft dieser Art in Deutschland, nehmen z. B. täglich annähernd 3000 t an Erzen und Brennstoff auf. Eisenhütten haben wir in Deutschland, deren Öfen nach der Denkschrift meines Freundes Wüst über die Organisation des eisenhüttenmännischen Unterrichts täglich 20- bis 50 000 t Erz- und Zuschläge verschlucken. Machen wir uns nur eine Vorstellung davon, was es heißt, diese Massen aus Eisenbahnwagen, aus Schiffen zu entladen, zu lagern. Von den Lager- oder Röstplätzen sollen diese Massen den Schmelzöfen oder Laugereianlagen zugeführt werden. Die heutigen Hochöfen erreichen Höhen bis 30 m. In der Golderzlaugerei benutzt man Lösegefäße von 12 m Durchmesser bei 4 m Höhe und stellt diese mächtigen Bottiche in zwei Stockwerken übereinander. Während die den Schmelzöfen zugeführten festen Stoffe niedergehen, müssen die Öfen mit beträchtlichen Mengen Luft bedient werden. Kühlwasser ist ebenfalls in erheblichen Mengen zur Erhaltung besonders gefährdeter Ofenteile erforderlich. Sehr groß ist die in Aufbereitungs- und Laugereibetrieben zu bewegende Flüssigkeitsmasse. In elektrischen Schmelzbetrieben handelt es sich ja meist um geringere Materialmassen, dagegen sind große mechanische Kräfte zunächst in Elektrizität umzusetzen, in dieser Form zu leiten und zu verteilen, dann wieder in Wärme überzuführen. Wenn sich der Umsatz von elektrischer Energie in Wärme in einem elektrischen Ofen für das Kubikmeter Rauminhalt auf 300 bis 400 Pferdekräfte in jeder Sekunde beläuft, so haben wir es noch mit Betrieben zu tun, deren Durchführung noch lange nicht die höchst erreichbaren Temperaturen erfordert.

Die ausgebrachten Metalle sind meist, selbst wenn sie unmittelbar Handelsware bilden, in geeignete Formen zu vergießen; aber in vielen Fällen, eventuell nach mehrmaliger Raffination werden sie, wie zum Beispiel Eisen, Kupfer, Zink, Zinn, Nickel, auf der Hütte selbst zu Stäben, Schienen, Blechen, Draht usw. verwalzt, sie werden mit anderen Metallen legiert, sie werden vor dem Ausgange aus der Hütte nicht nur chemisch, sondern auch physikalisch auf ihr Gefüge, ihre elektrischen, magnetischen Eigenschaften untersucht, wie ja auch schon der Betrieb außer durch chemische Analysen durch optische und elektrische Beobachtungs- und Meßinstrumente sorgfältig überwacht wird. Und schließlich ist die Aufgabe des Betriebsleiters noch lange nicht gelöst, wenn er die Erzeugnisse gelagert oder wieder versandt hat. Die Abfälle: Schlacken, Laugereirückstände, Abwässer, Abgase machen oft noch größere Sorge als der ganze Betrieb selbst: sie sind nicht nur zu beseitigen, unschädlich zu machen, sie sind nach Möglichkeit noch nutzbringend zu verwerten. So liefert die Mansfelder kupferschieferbauende Gewerkschaft jährlich 15 bis 20 Millionen Straßenpflastersteine, welche durch ein einfaches Gießverfahren aus Schlacken hergestellt werden. Die Schlacken der Hochofenwerke, soweit sie nicht selbsttätig zerfallen, werden granuliert und zur Herstellung von Mörtel, Zement und für andere Zwecke verkauft. Die Abgase der Eisen- und Kupferhochöfen werden wieder zur Wärme- und Krafterzeugung in Dampf- und Gaskraftmaschinenanlagen verwertet; sie liefern nicht nur Kraft für die eigenen Betriebe, sondern noch einen Überschuß zur Abgabe an Bergwerke, elektrische Bahn- und Beleuchtungs-Gesellschaften.

Und dieses gewaltige Getriebe von Dampf-, Gas- und Wasserkraftanlagen, elektrischen Zentralen, Kraftverteilungsanlagen, Hebezeugen, Eisenbahnnetzen, Wasser- und Luftleitungen, Hämmern, Pressen, Walzen usw. spinnt sich heute um wenige, oft recht einfache chemische Prozesse eines Hüttenwerks. Und dürfen wir

Digitized by Google

einen solchen Gesamtbetrieb heute noch angewandte Chemie nennen, wenn wir unseren Studierenden die Augen öffnen wollen über die Aufgaben, die ihrer harren? Dürfen wir hier von einem Zweige der technischen Chemie sprechen, wo überdies heute die ganze theoretische Chemie ihren Halt in den Grundgesetzen der Physik sucht? Wir brauchen und wollen Klarheit und Wahrheit. Das sind die Güter, welche unsere studierende Jugend sucht und, wenn irgendwo, so auf unseren Hochschulen zu finden erwarten muß.

Und damit komme ich wieder auf die Gesamtheit unserer technischen Hochschulen zurück. Mögen die Fachrichtungen heißen, wie sie wollen. Die Aufgabe der Gesamtheit liegt in der Erziehung von Führern für technische Wissenschaft und Praxis, in der Erziehung von Führern nicht in dem Sinne, wie wir die Führeraufgaben von jedem gewissenhaften Werkmeister erfüllt sehen, sondern in der Erziehung von Führern, stets forschend, stets Erkenntnis suchend, Erkenntnis nützend fürs Leben, für die Wirklichkeit."

Eine elektrisch betriebene Dachwippe.

Von **F. Janssen.**

Die Arbeitsweise einiger Walzwerkshilfsmaschinen (Hebetische, Dachwippen, Walzenstellvorrichtungen, Blockkantvorrichtungen usw.) verlangt hin und her gehende Bewegungen, die zum Teil, wie beispielsweise an den Wippen, in Bruchteilen einer Sekunde ausgeführt werden müssen. Der Arbeitsperiode folgt alsdann eine mehr oder weniger lange Pause, jedoch ist es erforderlich, daß die während des Arbeitens in Bewegung befindlichen Massen unmittelbar nach Beendigung des Hubes zur Ruhe kommen. Die Lösung dieser Aufgabe bei Verwendung von elektrischem Antrieb erfolgte vielfach so, daß das Triebwerk eines kontinuierlich nach einer Richtung laufenden Motors jeweilig mit dem Anstellmechanismus der betr. Hilfsmaschine mechanisch gekuppelt wurde. Die hierdurch bedingten Wendegetriebe, Einrückkuppelungen und Vorgelegedetails machen jedoch dieses System sehr schwerfällig und haben vielfach zu völligen Mißerfolgen geführt. Zum mindesten haben solche Antriebe dort versagt, wo es sich, wie bei den Dachwippen und Hebetischen, um außerordentlich kurzzeitige Hubbewegungen handelt. Man denkt unwillkürlich, wenn man an die Lösung dieser Aufgabe herantritt, an die Verwendung von Hubmagneten, die, unter Strom gesetzt, einen Eisenkern und das mit ihm ge-

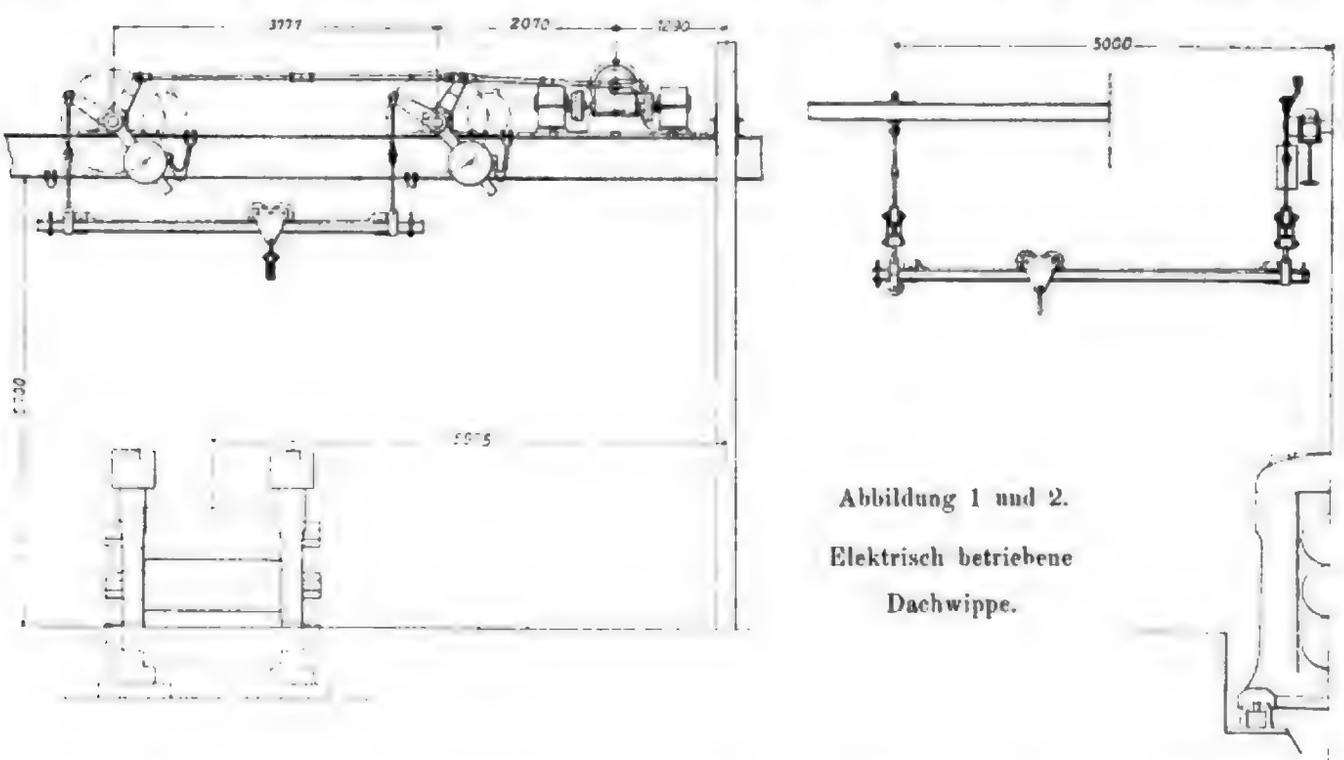


Abbildung 1 und 2.
Elektrisch betriebene Dachwippe.

kuppelte Gestänge anziehen. Die Verwendung eines solchen Magneten vorausgesetzt, würde sich die Disposition des elektrischen Antriebs von dem jetzigen Betrieb mit Dampf oder hydraulischem Zylinder nicht nennenswert unterscheiden. Sicherlich würde diese Anordnung mit Hubmagneten den Anstellmechanismus wie auch den Betrieb sehr einfach gestalten, jedoch scheitert deren Ausführung grundsätzlich an den Schwierigkeiten, welche sich dem Bau von Hubmagneten solch großer Leistungen entgegenstellen. Selbst bei den kleinsten Wippen beträgt die benötigte Zugkraft immerhin 500 bis 700 kg bei Hubhöhen von 1000 bis 700 mm; die Leistungen für größere Ausführungen und insbesondere bei schwereren Hebetischen sind entsprechend höher zu bemessen. Demgegenüber ist daran zu erinnern, daß rationell arbeitende Hubmagnete schon für Leistungen von 600 bis 800 kg/cm außerordentlich voluminös ausfallen und die bisher größten Ausführungen bilden. Magnete für größere Zugkräfte lassen sich nur für ganz geringen Hub mit Vorteil verwenden; die Schwierigkeiten wachsen mit der Vergrößerung des Hubes.*

Anders ist es mit der rotierenden Bewegung eines Ankers in einem Magnetfeld. Der Elektromotor, besonders derjenige neuer Konstruktion, hat bekanntlich einen sehr hohen Wirkungsgrad und vermag bei geeigneter Schaltung und Wickelung eine Zugkraft zu erzeugen, die gerade beim Anhub sehr steigerungsfähig ist und somit den Arbeitsbedingungen der kurzzeitigen Hubbewegung am besten sich anpaßt. Die Hubhöhe selbst kann nach Belieben groß bemessen werden, ohne daß die Anzugskraft hierdurch beeinflußt wird. Allerdings ist es hierbei nötig, einen Zwischenmechanismus einzuschalten, der die rotierende Bewegung in eine hin und her gehende umsetzt, und lediglich von der richtigen Durchbildung von Motorsteuerung und Triebwerk hängt der Erfolg oder Mißerfolg dieses Systems ab. Die notwendige Einfachheit im Triebwerk, ebenso wie die erwähnte Steuerfähigkeit läßt sich jedoch in vollkommener Weise nur beim umkehrbaren, elektrischen Einzelantrieb erreichen unter Vermeidung größerer Übersetzungen und unter Umgehung aller Wendegetriebe.

Abbildung 8. Elektrisch betriebene Dachwippe.

Die in Abbildung 1 und 2 wiedergegebene elektrisch betriebene Dachwippe, eine Ausführung der Benrather Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft, Benrath, ist auf Grund der vorstehenden Erörterungen durchgebildet, und es sei vorausgeschickt, daß der mehrmonatige

* Neuerdings werden für derartige hin und her gehende Bewegungen die sogenannten Wanderfeldmotoren vorgeschlagen. Ausreichendes Versuchsmaterial liegt hierüber bis jetzt nicht vor. Es wird gelegentlich später darüber berichtet werden.

Digitized by Google

Dauerbetrieb die Brauchbarkeit dieses Systems einwandsfrei bewiesen hat, so daß eine allgemeine Einführung für ähnliche Einrichtungen ermöglicht ist.

Die beiden Wippenschienen (siehe Abbildung 1), welche die Zangenkatzen vor und hinter der Walze aufnehmen, sind an Winkelhebeln aufgehängt, die ihrerseits auf durchgehenden Trägern über der Walzenstraße gelagert sind. Dieselbe Trägerkonstruktion nimmt auch den elektrischen Antrieb nebst Triebwerk und Bremsvorrichtung auf, so daß die Verbindungsgestänge zwischen Triebwerk und den Wippenhebeln kurz ausfallen. Die Aufstellung der Motoren oberhalb der Walzenständer bietet keinerlei Schwierigkeiten, da die Wartung dieser Motoren, die staub- und wasserdicht gekapselt sind, äußerst geringe Ansprüche stellt. Anderseits schafft die unmittelbare Kuppelung zwischen Antrieb und Wippe den Vorteil, daß die bewegten Massen auf das kleinstmögliche Maß reduziert werden, und daß das Drehmoment unmittelbar angreift. Der an den Wippenhebeln angebrachte Gegengewichtsausgleich ist für derartige Antriebe wesentlich, da alsdann die Motoren lediglich Beschleunigungs- und Reibungsarbeit zu leisten haben.

Der eigentliche Antrieb besteht bei der in Abbildung 1 und 2 dargestellten Wippe aus zwei umkehrbaren Hauptstrommotoren, die unter Vermittlung eines gemeinsamen Schneckengetriebes auf einen Kurbeltrieb arbeiten. Die Wahl zweier Motoren gestattet bekanntlich beim Gleichstromsystem die Anwendung einer Sparschaltung, die ein besonders großes Anzugsmoment sowohl wie auch eine wirtschaftliche Energieausnutzung bietet. Im vorliegenden Falle wurde für den elektrischen Antrieb noch eine volle Reserve verlangt, so daß die Verwendung zweier Motoren geboten war. Der zugehörige Steuerapparat wurde dann so ausgebildet, daß jeder einzelne Motor durch einen einfachen Ausschalter von der Stromzuleitung abgetrennt werden kann, ohne daß sonst irgendwelche Änderungen in der Schaltung vorgenommen werden. Eingehende Dauerbelastungen haben

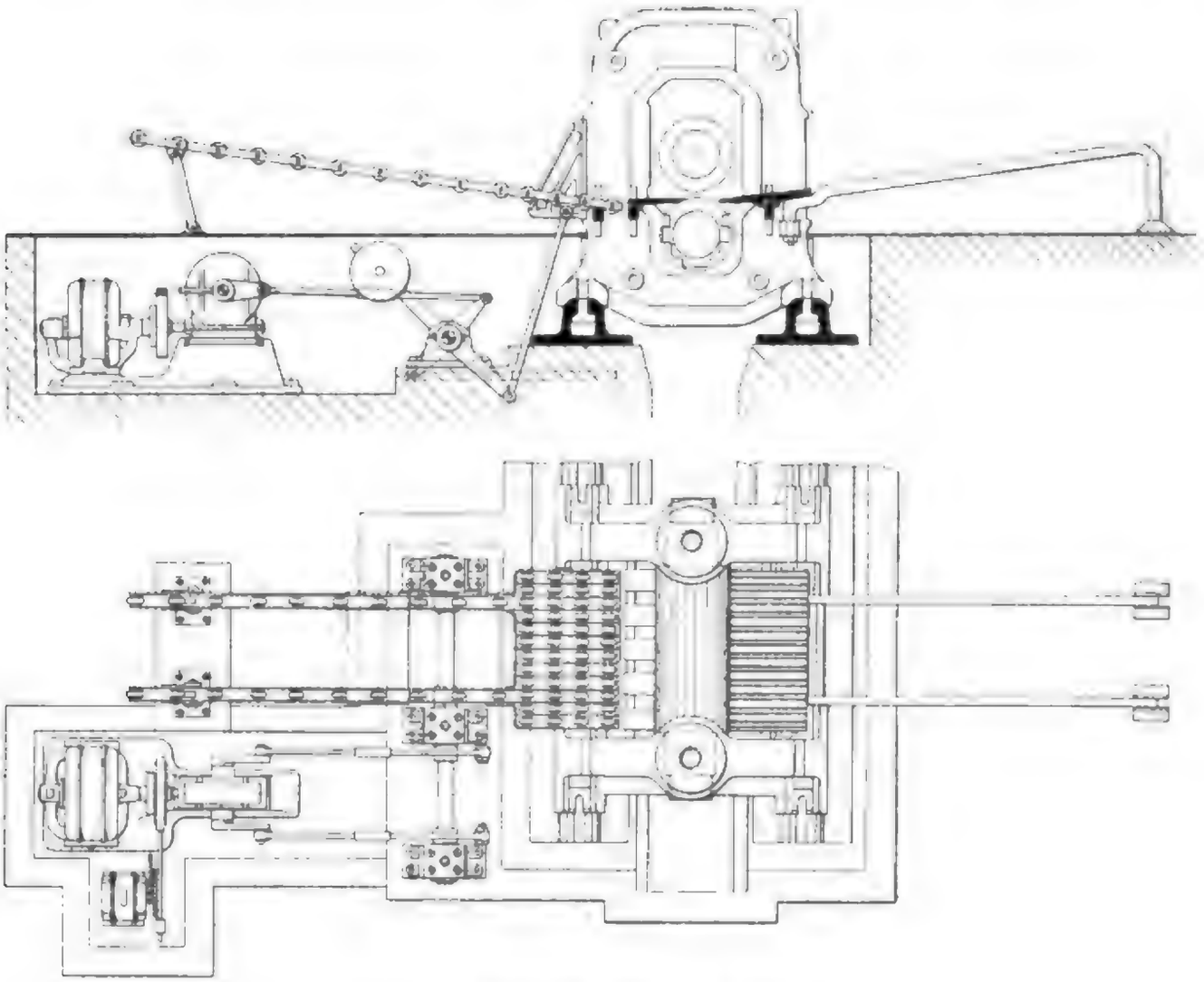


Abbildung 4. Elektrisch betriebener Hebetisch.

Digitized by Google

gezeigt, daß jeder Motor imstande ist, die Wippe zu betätigen, so daß also beim Defektwerden des einen Motors dessen Kuppelung mit dem Triebwerk gelöst und der defekte Anker eventuell ausgewechselt werden kann. Handelt es sich um einen Feldspulendefekt oder um ein Versagen der Stromabnahme, so kann der Anker unter Umständen angekuppelt bleiben. Es ist also in jedem Falle der Forderung Rechnung getragen, daß rasche Selbsthilfe ermöglicht wird.

Die Verbindung des Kurbeltriebwerks mit den Wippenhebeln geschieht durch nachstellbare Zugstangen, und zwar in symmetrischer Anordnung zu beiden Seiten, so daß die Beanspruchungen günstig verteilt werden. Die Ausbildung der Wippenhebel und deren Lager ebenso wie die Sicherung der Gegengewichte erfolgt in der bisherigen üblichen Weise. Das gleiche gilt von der Durchbildung der Laufschienen und der Zangenkatzen.

Bemerkenswert ist noch die Anordnung der Bremsvorrichtung, die als Fallgewichtsbremse ausgeführt ist. Das von einem Magneten betätigte Fallgewicht wirkt auf ein Bremsband, dessen Scheibe als Kuppelung dient. Die Bremsvorrichtung selber ist mit den beiden Motoren auf einem gußeisernen Rahmen montiert, der gleichzeitig den Untersatz für das Schneckenvorgelege und den Kurbeltrieb bildet. Das Schneckenvorgelege ist mit besonderer Sorgfalt ausgeführt. Die Schnecke ist aus Spezialstahl, das Schneckenrad aus Phosphorbronze mit Stahlgußnabe angefertigt. Die Schneckenwelle hat Ringschmierung und Kugellager. Das ganze Getriebe läuft in einem Ölbade in geschlossenem, gußeisernem Gehäuse.

Die Abbildung 3 gibt die Gesamtanordnung der Vorstraße mit Wippe und Steuerbühne wieder; auf letzterer hat neben den Kontrollern für Rollgänge und Schlepper auch der Steuerapparat für die Wippe Platz gefunden, so daß der Steuerjunge den Arbeitsplatz sowohl vor der Walze wie auch hinter der Walze bequem zu übersehen vermag. Die Handhabung dieser Steuerung ist ebenso einfach, wie sie der Dampf- und hydraulische Betrieb ermöglicht. Eine allseitige Blechabdeckung des Kontrollers schützt den Steuerjungen vor einer zufälligen oder willkürlichen Berührung mit stromführenden Teilen und verhindert wirksam etwaige schädliche Staubablagerungen auf den Kontaktwalzen, deren Lebensdauer wesentlich gewinnt. Auch bei der Durchbildung dieses Steuerapparats ist die Forderung maßgeblich gewesen, daß schnelle Selbsthilfe selbst durch ungeschulte Wärter leicht ermöglicht sein muß. Der elektrische Teil der Anlage wurde von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und Union-Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin, geliefert.

Die Anwendung der besprochenen Einrichtung entfernt nunmehr auch diejenigen Dampf- und hydraulischen Betriebe auf der Straße, für welche eine brauchbare Lösung mit elektrischer Kraftübertragung bisher mit nur wenig Erfolg versucht wurde. Je umfassender die Verwendung des elektrischen Antriebs auf der Walzenstraße zur Durchführung gelangte, um so störender wurden diese wenigen Dampfhilfsmaschinen, welche die Einheitlichkeit der Energieversorgung in Frage stellten und diese selbst unübersichtlich und unwirtschaftlich gestalten mußten.

In Abbildung 4 ist ein elektrisch betriebener Hebetisch dargestellt, dessen Anstellvorrichtung ähnlich wie oben beschrieben ohne jede mechanische Hilfsvorrichtung (Friktionskuppelung oder dergleichen) rein elektrisch gesteuert wird. Der Antrieb erfolgt durch einen Drehstrommotor geringer Tourenzahl; eine elektrisch betätigte Fallgewichtsbremse ist auch hier vorgesehen. Einzelheiten bietet die Zeichnung. Es ist beachtenswert, in welch kurzer Zeit nach erfolgter Anregung es der Elektrotechnik gelungen ist, für die vorstehend wiedergegebenen Einrichtungen mit ihren schwierigen Arbeitsbedingungen erfolgreiche Lösungen zu bieten, die in vollkommener Weise alle Vorteile der elektrischen Kraftübertragung zur Geltung bringen.

Die Dampfturbinen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.

Von **O. Lasche**, Berlin.

Wie seinerzeit die Bergbau- und Hüttenbetriebe bei Einführung des elektrischen Einzelantriebes bahnbrechend vorangingen, so sind es auch heute wieder Bergbau und Hüttenwerke, welche dem neuen Krafterzeuger, der Turbodynamo, in den eigenen Betrieben ein weites Arbeitsfeld bieten. Hierbei mag das zeitliche Zusammenfallen der Marktfähigkeit der Dampfturbinen und Turbodynamos mit einem allgemeinen Aufschwung der Industrie mitsprechen; aber noch ein anderer Grund kommt als ausschlaggebend hinzu, nämlich das jetzt vorliegende Ergebnis der ausgedehnten erfolgreichen Versuche der letzten Jahre mit dem elektrischen Antrieb großer

Digitized by Google

Arbeitsmaschinen. Über den Antrieb elektrisch betriebener unterirdischer Wasserhaltungen wurde das erste Mal im Dezember 1898 berichtet.* Walzenstraßen für verschiedene Verwendungszwecke waren bereits im Jahre 1897 im Betrieb** und die Verhältnisse zwischen Arbeitsleistung des Motors und Arbeitsleistung des Schwungrades schon damals geklärt. Die erste elektrisch betriebene Hauptschacht-Fördermaschine der Welt kam im Jahre 1902 auf Zeche Preußen II der Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft in Betrieb und läuft seit dieser Zeit ohne Anstand. Eine große Anzahl von elektrisch betriebenen Arbeitsmaschinen der genannten Art sind inzwischen in Dauerbetrieb gekommen, und es hat den Anschein, als ob für die Durchführung der Zentralisierung der Kraftanlagen alles vorbereitet ist und man nur noch auf den geeigneten Kraferzeuger gewartet hat. Die Hauptanforderung, welche die Berg- und Hüttenbetriebe aber an diese stellen müssen, ist beste Wirtschaftlichkeit, d. h. bei möglichst kleinem Anlagekapital geringste Unterhaltungskosten und vor allen Dingen vollkommene Betriebssicherheit; diesen Anforderungen entspricht die Turbodynamo weitaus am besten. Diese Gründe erklären, daß für alle Kraftanlagen, welche heute projektiert werden, die Dampfturbinen und Turbodynamos im Vordergrunde stehen.

Die Hauptbedingung, welche die Turbine an ihre Arbeitsmaschine stellt, die hohe Tourenzahl, liegt für die Dynamo sehr bequem. Die Verschmelzung von Turbine und Dynamo zu einem einheitlichen Ganzen ist nicht schwierig und bietet sowohl für den Abnehmer wie für den Fabrikanten einen großen Fortschritt. Die Anforderungen, welche die Turbine an die Kondensationsanlage stellt, sind dagegen größer als bei der Dampfmaschine, wenigstens insofern, als die Turbine in der Lage ist, von einem besseren Vakuum Nutzen zu ziehen. Dies ist der Grund, weshalb die A. E.-G. gleichzeitig mit dem Bau der Turbodynamos auch den der Kondensationsanlagen in Angriff genommen hat.

Abbildung 1.

Abbildung 1 stellt eine Turbodynamo von über 1000 P.S., betriebsfertig zusammengebaut im Kran hängend während des Transports von der Montagewerkstätte nach dem Prüffelde dar. Das Bild zeigt an jeder Seite der Grundplatte ein Turbinengehäuse und läßt so erkennen, daß die Turbine in mehrstufiger Bauart ausgeführt ist. Das Arbeitsgebiet der Gesellschaft erstreckt sich zurzeit auf Größen von 2 KW. bis hinauf

* „Zeitschrift d. V. d. I." Nr. 49 vom 3. Dez. 1898.
** Zeitschrift „Stahl und Eisen" 1899 Heft 19.

Digitized by Google

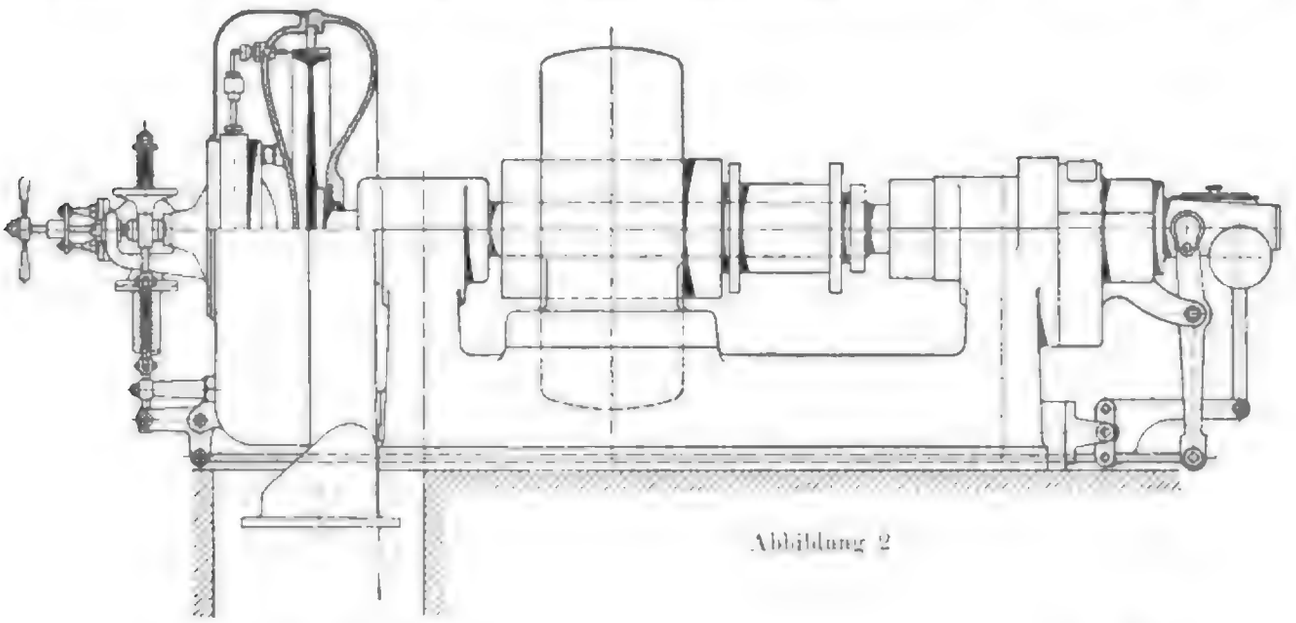


Abbildung 2.

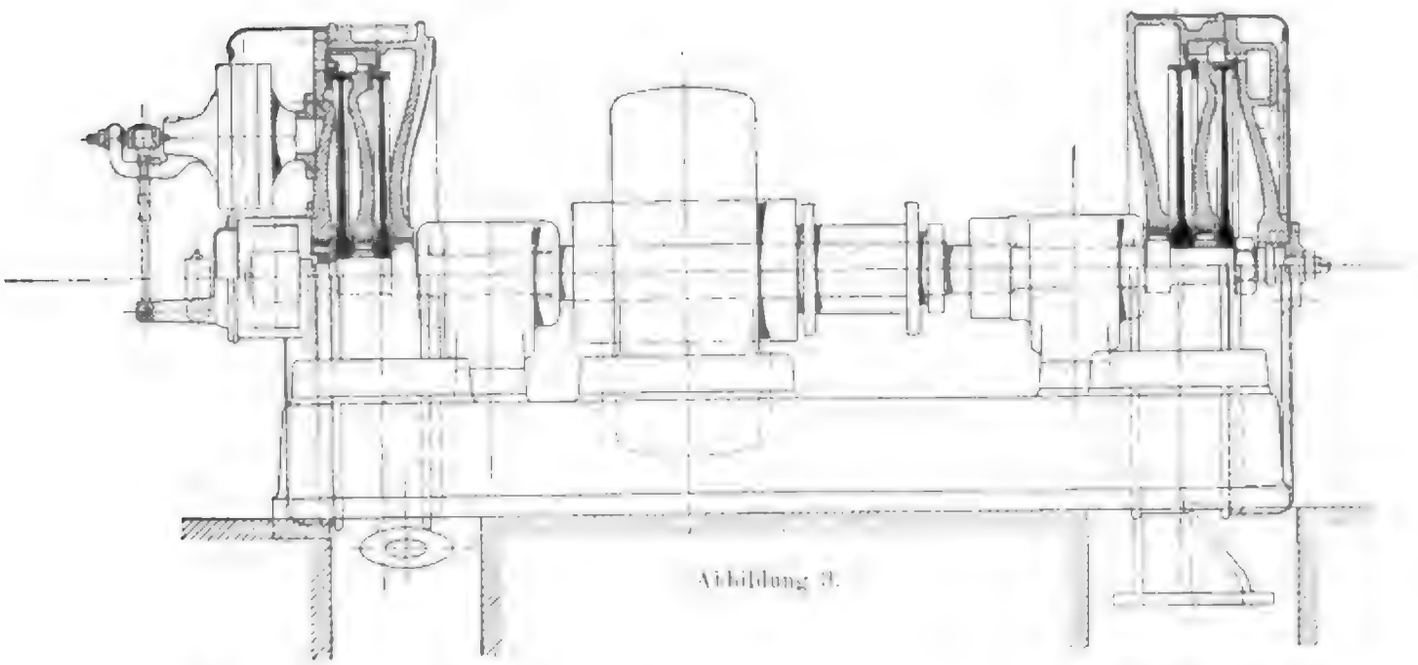


Abbildung 3.

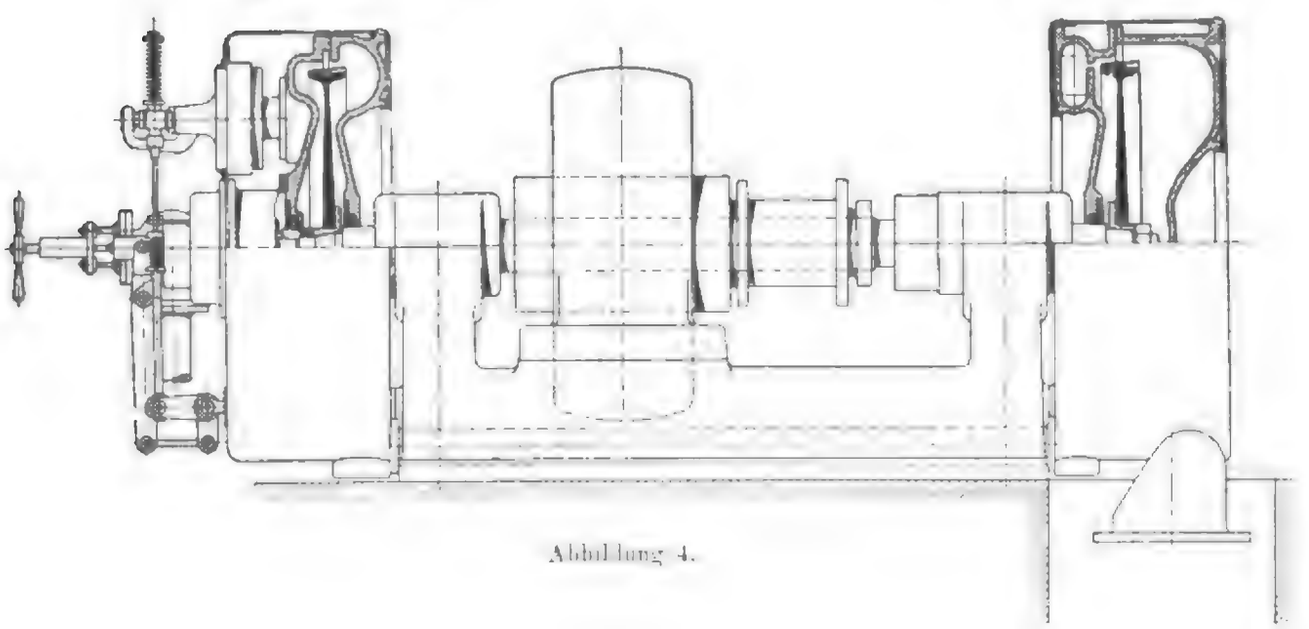


Abbildung 4.

Digitized by Google

zur 6000 KW.-Einheit, also von 3 bis nahezu 10000 P. S. Bei diesem enormen Unterschiede in der Leistung ist die Bauart zweckmäßigerweise nicht völlig die gleiche, sondern sie entspricht dem bei den verschiedenen Leistungen erforderlichen Wirkungsgrade oder Dampfverbrauch. In Abbildung 2, 3 und 4 werden verschiedene Anordnungen einer 100 KW.-Turbine vorgeführt, und zwar zeigt Abbildung 2 die Turbine mit

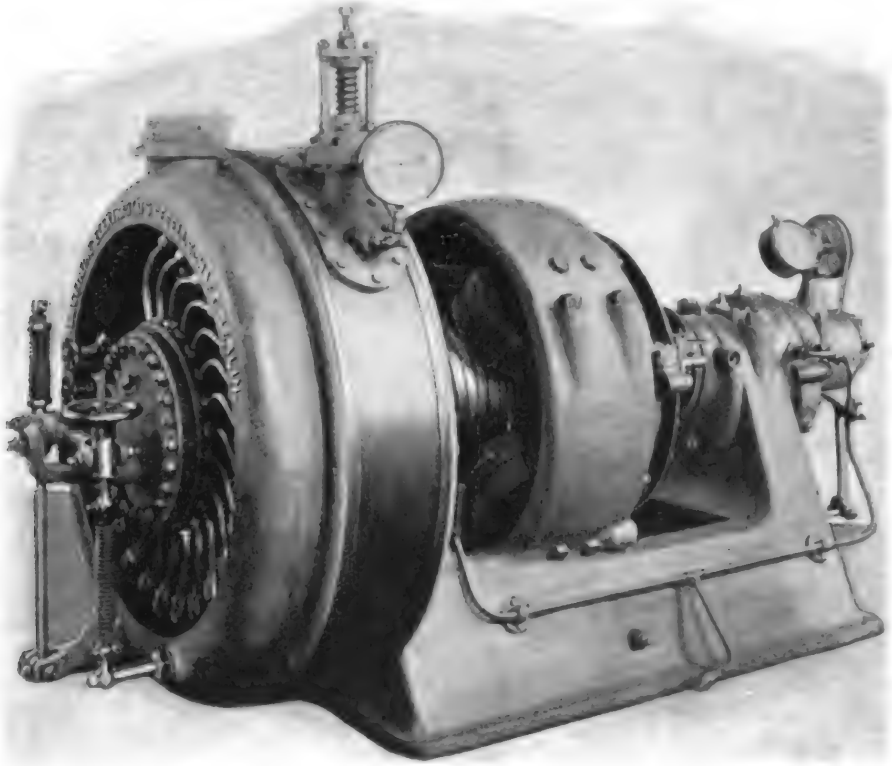


Abbildung 5.

nur einem Gehäuse, d. h. einstufig, Abbildung 3 mit vier Dampfkammern oder Druckstufen, Abbildung 4 mit zwei Druckstufen. In Abbild. 2 hat das Turbinenrad einen Doppelkranz von Schaufeln, d. h. in der üblichen Ausdrucksweise zwei Radkränze oder zwei Räder, während in Abbildung 3 in jeder Dampfkammer nur ein Einzelrad läuft. Abbildung 4 gibt eine Verbindung der Konstruktionen in Abbild. 2 und 3; es sind mehrere Dampfkammern angewendet und in jeder dieser Stufen laufen je zwei Radkränze.

Wollte man in Abbildung 2 bei der einstufigen Turbine ein einfaches Rad verwenden, so müßte man, um dem aus Düsen austretenden Dampfstrahl seine Geschwindigkeit zu entziehen, das Rad mit nahezu doppeltem Durchmesser ausführen. Dies ist einmal aus konstruktiven Gründen mit Rücksichtnahme auf die kleine Dynamo kaum durchführbar, anderseits wäre der Wirkungsgrad der Turbine bei dieser kleinen Leistung auch wegen des Einflusses, welchen die Radreibung nimmt, ungenügend.

Will man unter Umgehung der Bauart mit doppeltem Raddurchmesser doch Räder mit nur einfachem Radkranz anwenden, so würde sich die Bauart mit vier Druckstufen mit je einem Rade ergeben (siehe Abbildung 4). Diese Erwägung kommt insbesondere bei größeren Turbinen zur Geltung.

Die Baulänge der Turbine ist außerordentlich gering und zeigte schon Abbildung 1 den steifen und gedrungenen Aufbau, besonders infolge der engen Verbindung mit der Dynamo. Abbildung 5 gibt ein Bild der in Abbildung 2 skizzierten Anordnung für die Leistung von

Digitized by Google

75 KW. Abbildung 6 zeigt eine Dynamo, ausgeführt nach den Grundsätzen der Abbildung 4; während bei Abbildung 1 und 6 an jede Seite des Aggregats eine einstufige Turbine mit nur je einem Rade tritt, ist in Abbildung 12 an jeder Seite ein Doppelgehäuse mit je zwei Druckstufen nach Abbildung 3 angebaut.

Die für die Schaufelräder selbst noch zulässige Geschwindigkeit liegt außerordentlich hoch, viel höher, als mit Rücksichtnahme auf den ganzen Aufbau des Aggregats und auf die Tourenzahl der heutigen Arbeitsmaschinen erforderlich ist. Jedenfalls aber ist die Turbine, da sie nicht an die volle Beaufschlagung der Räder gebunden ist, in der Lage, auch schon in der ersten Stufe mit der vollen Umfangsgeschwindigkeit zu arbeiten und so dem Dampf auf dem kürzesten Wege seine Energie zu entziehen. Die Beaufschlagung ist axial oder tangential, ohne daß das Äußere der Turbine hiervon beeinflußt wird. Die Sicherheitsgrade, mit denen bei den Konstruktionen der Räder gearbeitet wird, liegen erheblich höher, als sie bei den am stärksten beanspruchten Teilen der Kolbenmaschinen üblich sind; trotz des in der Turbine fehlenden Druckwechsels sind fast durchgehends zehnfache Sicherheiten angewendet.

Der Aufbau der Maschinen ist bis zu Größen von 2000 P. S. der gleiche: zwei Lager sind durch einen steifen Rahmen vereinigt, an einem oder an beiden Enden sind die Arbeitsflächen zum Ansetzen der Turbinengehäuse vorgesehen. In der Mitte wird auf den Rahmen das Gehäuse der Dynamo aufgebaut. Die Verwendung von nur zwei Lagern für die ganze Turbodynamo bietet den großen Vorteil, daß alle Beanspruchungen durch die beiden Lager und den steifen Rahmen aufgenommen werden, ohne daß das Fundament irgendwelche anderen als reine Gewichtsbeanspruchungen erfährt. Es ist hierdurch die Möglichkeit geboten, die Maschine auf einen Holzrahmen zu stellen, sie auf Gewölbe oder Eisenkonstruktionen aufzubauen, ohne daß Fundamentanker hierfür erforderlich sind. Der Dampf strömt vom Kessel aus nach einer Verteilungskammer und von hier durch Einzelröhren nach den Düsen oder nach Gruppen von Düsen. Abbildung 7 zeigt diese Verteilungskammer, jedoch ohne die erwähnten Verbindungsröhrchen nach den Düsen hin. Das Bild wurde bei teilweise geöffnetem Dampfaustritt bezw. Durchtritt zu den Düsen aufgenommen. Fünf Düsen sind geöffnet, die übrigen sind durch ein Stahlband abgeschlossen, welches von innen

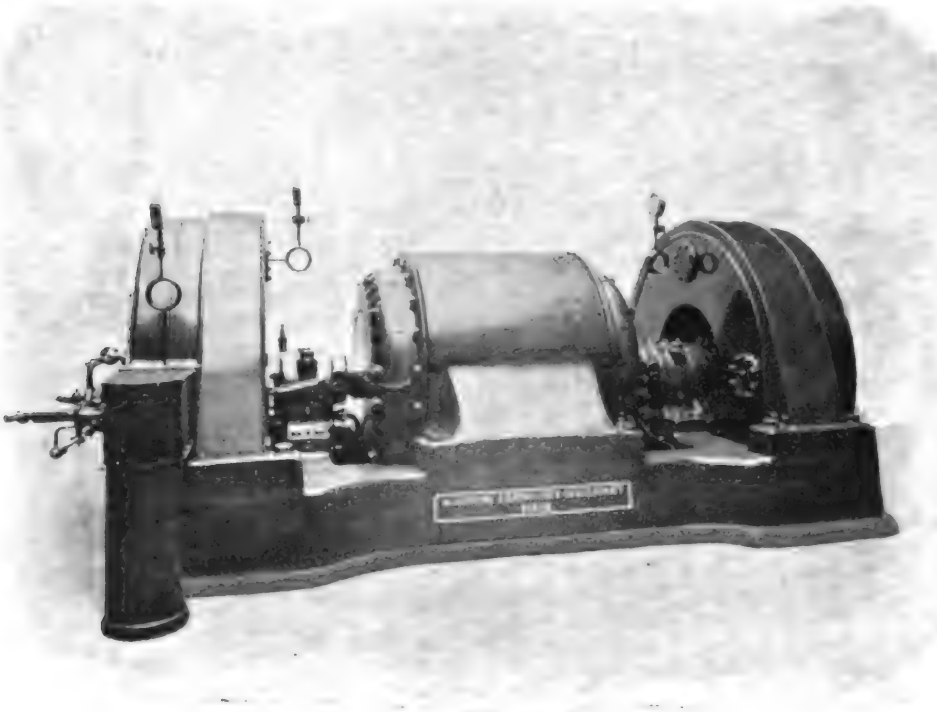


Abbildung 6.

Digitized by Google

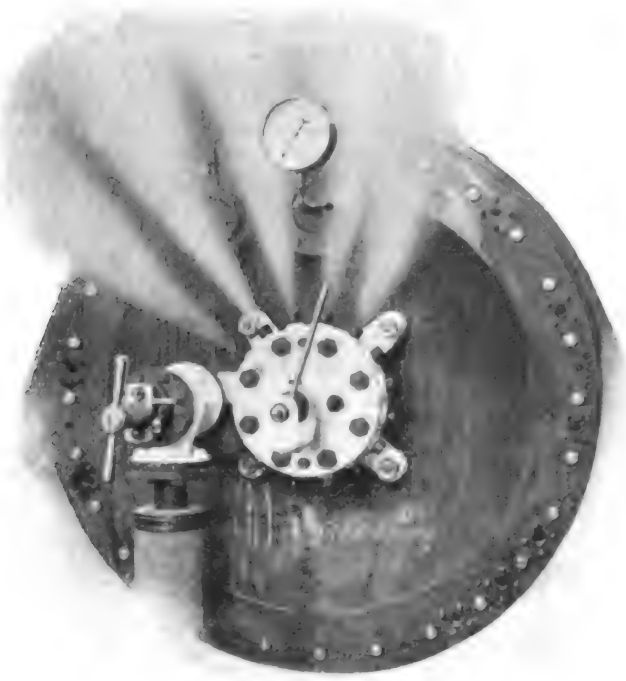


Abbildung 7.

Die Lager der Turbinen sind durchweg mit Weißmetallausguß hergestellt und werden von einer direkt gekuppelten Ölpumpe mit Preßöl versorgt. Bei den größeren Ausführungen werden die Lagerschalen außerdem mit Wasser gekühlt, bei den kleineren Ausführungen genügt es, dem Öl die Wärme in einem Sammelbehälter durch eingelegte Kühlschlangen zu entziehen.

Der Bau der Dynamos für direkten Antrieb durch Dampfturbinen verlangte nicht weniger Erfahrung als der Bau der Turbinen selbst. Schon der rotierende Teil der Gleichstrommaschinen ist ein anderer als der der älteren Gleichstromdynamos und der rotierende Teil der Drehstrommaschinen hat mit den früheren Drehstromdynamos nichts mehr gemein. Das Charakteristische an der Maschine ist, daß die Turbinenwelle selbst zum Anker ausgebildet ist. Nach dem Einlegen der Spulen in den massiven Körper werden diese durch maschinell übergelegte Stahlbandagen oder durch Bronzekappen gehalten. In einer Balanciervorrichtung werden die Anker auf volle Gewichtsgleichheit geprüft. Der Anker ruht hier in Lagern, welche auf Käfigen von Kugeln stehen und gegen seitliche Bewegungen nur durch Federn gehalten sind. Der Anker wird in Rotation gebracht und darf

gegen den Mantel der Dampfkammer durch den Dampf angelegt wird. Durch das Drehen einer in der Kammer liegenden Scheibe und durch ein Aufwickeln des Stahlbandes auf diese wird das Band von der Wandung der Dampfkammer mehr und mehr abgezogen, gibt also immer mehr Düsen für den Dampfdurchtritt frei. Bei einem Nachlassen des Bandes werden die Düsen in derselben Weise geschlossen. Abbildung 8 zeigt das Stahlband. Die Arbeit, welche der Regulator zu leisten hat, ist demnach lediglich ein Verdrehen dieser Scheibe und so gering, daß es nicht erforderlich ist, einen Kraftträger zu benutzen, sondern der Regulator kann unmittelbar arbeiten und erfüllt alle Anforderungen, welche an die Regulatoren von Dampfmaschinen gestellt werden. Der Tourenabfall von Leerlauf auf Vollast beträgt wie üblich 4 bis 5 %. Der Regulator selbst ist hierbei als Pendel- und Feder-Regulator ausgebildet und nur die konstruktive Durchbildung unterscheidet ihn von den üblichen Regulatoren.

Abbildung 8.

Digitized by Google

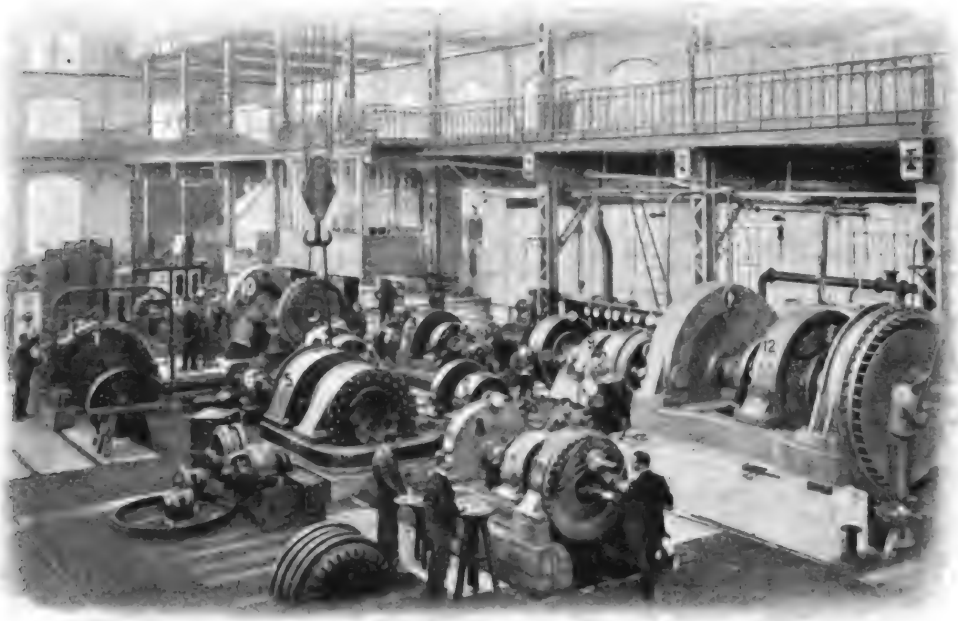


Abbildung 9.

auch bei dem Durchgang durch die kritischen Tourenzahlen ein Ausschlagen oder Vibrieren dieser Lager nicht eintreten.

Die Bauart der Gehäuse zeigt nur wenig Neues. Diese sind doppelwandig ausgeführt, um die entstehende Wärme dauernd durch Wasser abzuführen und um nur geringe Anforderungen an eine Kühlung durch Ventilation zu stellen, weil mit dieser ein Geräusch unvermeidlich verbunden ist. Auf die Geräuschlosigkeit ist jedoch gerade bei dem Betrieb von Turbinen und Turbodynamos der größte Wert zu legen, da bei dem Zusammendrängen großer Einheiten auf einen so geringen Raum sonst Unzuträglichkeiten unvermeidlich wären. Abbildung 9 zeigt das Prüffeld der Turbinenfabrik. Von dem Vorteil geringster Anforderungen an Fundament und Montage wird weitestgehend Gebrauch gemacht. Alle Turbodynamos werden vor dem Versand geprobt und die Dampf-

Abbildung 10.

Digitized by Google

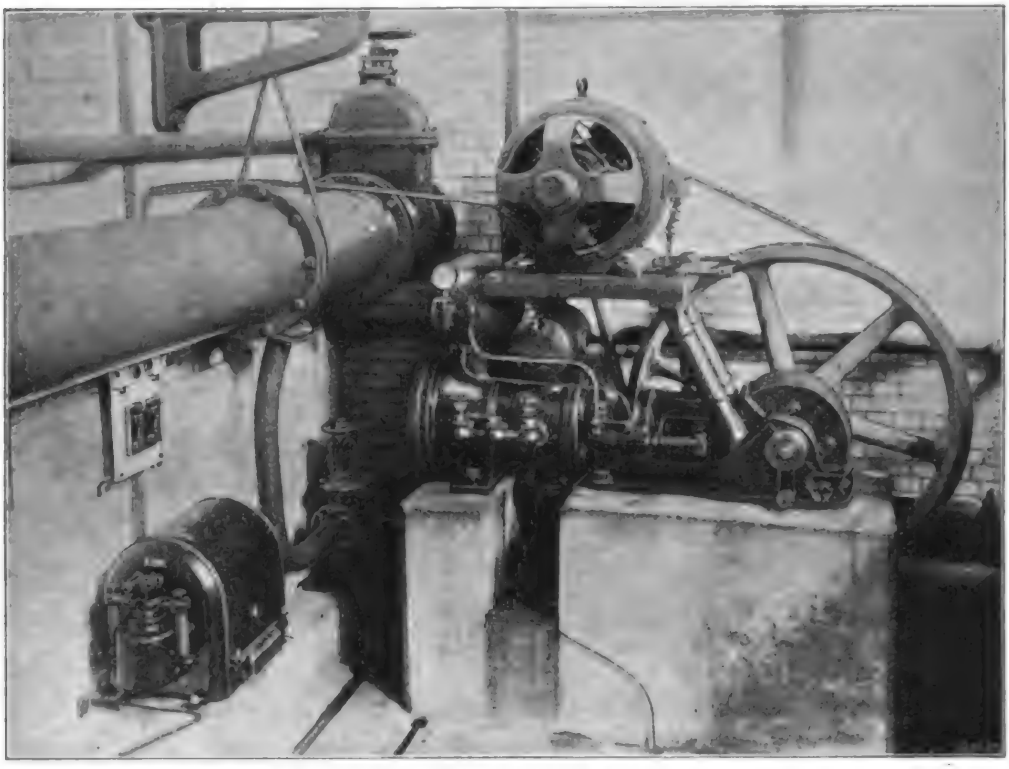


Abbildung 11.

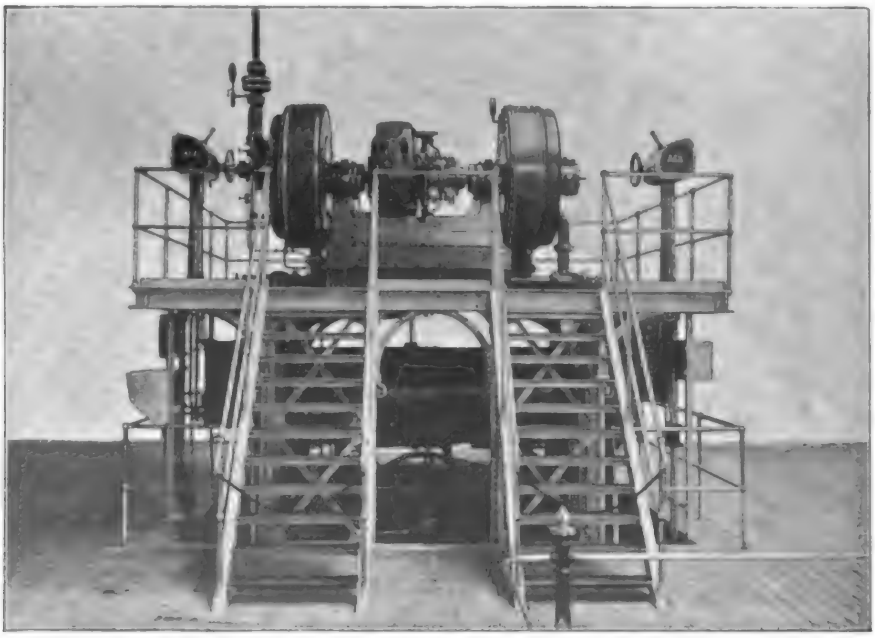


Abbildung 12.

Digitized by Google

verbrauchs-Garantiezahlen geprüft. Die Normalaufstellung ist derart, daß die Turbine nur auf Gewölbe zu stehen kommt, unter welchem die Kondensationsanlage Platz findet. Im Prüffeld wurde mehr der Charakter einer zentralen Kondensation gewahrt, da die gleiche Anlage, außer während der Vornahme von Dampfproben, für mehrere Turbinen zugleich dienen muß. Die

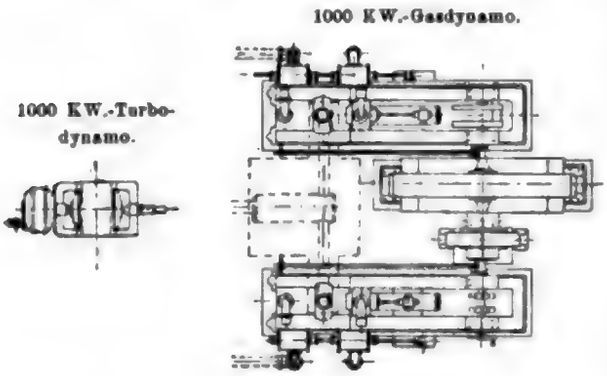


Abbildung 13

normale Anordnung, welche eine Oberflächenkondensation vorsieht, ist in Abbildung 10 wiedergegeben, wo unter dem Kondensator die Luftpumpe und mit dieser direkt gekuppelt die Kondensatpumpe angeordnet ist.

Abbildung 11 zeigt die gleichfalls im Prüffeld angeordnete Kesselspeisepumpe, welche vom entfernt gelegenen Heizerstand aus durch Fern-

dieselben Überhitzungsgrade wie bei den Dampfmaschinen mit größter Sicherheit zulässig. Die Frage, ob eine höhere Überhitzung wirtschaftlich vorteilhaft ist, dürfte eine besondere Behandlung erfordern, unabhängig davon, ob Dampfmaschinen oder Turbinen angewendet werden. Anders liegt der Fall bezüglich der Kondensationsanlage und des Vakuums, wo ein entschiedener Vorzug der Turbinen gegenüber den Dampfmaschinen bei besserem Vakuum besteht. Hiermit im Zusammenhang stehen die Bestrebungen, welche auf das Gebiet der Abdampfturbinen hinzielen.

Von dem Platzbedarf der A. E.-G.-Turbodynamos gibt Abbildung 13 ein Bild. Eine 1000 KW.-Turbine ist hier verglichen mit einer Gasmaschine der gleichen Leistung und zeigt sich hierbei ein Unterschied von beinahe 1 zu 10. Abbildung 14 zeigt den Grundriß einer Gasdynamo-Anlage im Vergleich mit dem einer Turbodynamo-Anlage. Die Leistung beider beträgt 15 000 elektr. Pferdestärken. Ausdrücklich sei hervorgehoben, daß für die Ausführbarkeit der Gasmaschinenanlage in der vorgelegten Form keine Verantwortung übernommen werden kann. Der Platz dürfte zu knapp gewählt sein. Es ist nicht in Rücksicht gezogen, daß für Gasmaschinen dieser Einheiten eine große Reserve nötig ist. Außerdem läßt das Bild kaum genügend erkennen, welche Zahl von Bedienungspersonal erforderlich ist, da erfahrungsgemäß

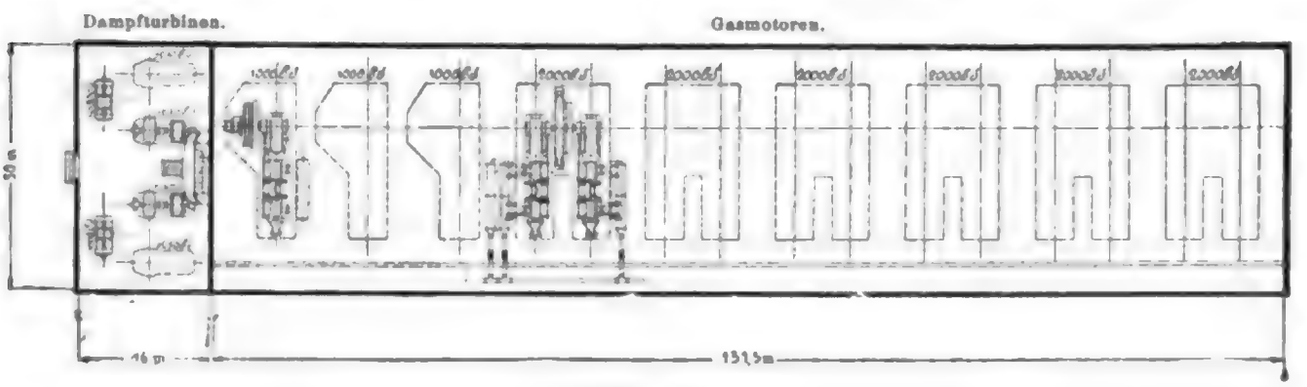


Abbildung 14.

schaltung elektrisch angelassen und abgestellt wird. Wie geringe Anforderungen die Turbinen an die Fundamente stellen, zeigt Abbildung 12, wo eine Turbodynamo auf einem leichten Eisengerüst über der Oberflächenkondensation aufgestellt ist. Diese Turbodynamo ist auf der diesjährigen Ausstellung in Düsseldorf im Betrieb und ist selbst oben auf dem Gerüst nicht wahrzunehmen, ob die Turbodynamo mit der vollen Tourenzahl von 3000 Touren und der vollen Leistung läuft, oder ob sie stillsteht.

Der Dampfverbrauch der A. E.-G.-Turbodynamos ist dem der besten Dampfmaschinen gleich. Die Höhe der Überhitzung findet in der Turbine selbst kaum eine Grenze und es sind

Gasmaschinenanlagen ein weit größeres Bedienungspersonal erfordern als Dampfmaschinenanlagen, bei denen für das Aggregat größerer Einheit schon drei bis vier Maschinisten erforderlich sind. Der Platzbedarf ist danach nicht nur der Ausdruck für die erheblich höheren Kosten der Fundamente, des Grund und Bodens und des Gebäudes, sondern zugleich für die Anforderungen, welche wegen Übersicht und Aufsicht an die Betriebsleitung im einen oder andern Falle zu stellen sind. Ganz abgesehen von der Schlichtheit und Ruhe des Turbinenbetriebes kommt dieser Faktor insbesondere bei großen Anlagen als wichtiges Moment für den Betrieb und die Betriebssicherheit in Frage.

Digitized by Google

Die Entstehung der Schlacken in hüttenmännischen Prozessen; die Konstitution der Schlacken, ihre industrielle Verwertung.*

M. H., der Vorstand unserer Gesellschaft hat an mich die freundliche Aufforderung gerichtet, bei Gelegenheit der heutigen Tagung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft im Anschluß an die drei Vorträge der Tagesordnung, welche sich bereits mit dem Eisen beschäftigen, einen orientierenden Vortrag zu übernehmen über das, was auf dem Gebiete der Schlackenbildung und -Verwertung in neuerer Zeit beobachtet und geschaffen worden ist. Ich habe deshalb das Thema gewählt: Die Entstehung der Schlacken in hüttenmännischen Prozessen; die Konstitution der Schlacken, ihre industrielle Verwertung.

M. H., Schlacken entstehen als Nebenprodukte bei Metallgewinnungs- oder Raffinations-Prozessen, die in Temperaturen durchgeführt werden, bei denen Schmelzflüssigkeit der reagierenden Substanzen besteht. Die Schlacke kann hierbei aus zwei verschiedenen Bildungsursachen entstehen: 1. wenn die neben dem Metall oder aus dem Metall entstehenden Reaktionsprodukte nicht gasförmiger Natur sind, 2. wenn die verwendeten Erze oder Brennstoffe Nebenbestandteile enthalten, die bei den betreffenden Prozessen schmelzflüssig werden. Als Beispiel für die nach der unter 1 genannten Entstehungsursache gebildeten Schlacken nenne ich aus Eisengewinnungsprozessen: Puddelschlacke, Bessemerschlacke, Thomasschlacke und Martinofenschlacke, die beim Schrottprozeß fällt; ferner Schlacken, die gebildet werden bei der Ausscheidung von Metallen durch reduzierende Körper, deren Sauerstoff- oder Schwefel-Verbindungen nicht gasförmiger Natur sind, z. B. durch Eisen, Aluminium, Silizium usw. Hierher gehören: die Niederschlagsarbeit bei der Bleigewinnung, bei welcher Blei aus seiner Schwefelverbindung durch Eisen ausgeschieden wird, ferner die sämtlichen von Dr. Hans Goldschmidt entwickelten aluminothermischen Prozesse, bei welchen die verschiedensten Metalle durch Aluminium, im wesentlichen aus ihren Sauerstoffverbindungen ausgeschieden werden, unter Bildung von schmelzflüssiger Tonerde als Schlacke. Als Beispiel zu 2 erwähne ich die Verschmelzung der Gangarten bei der Gewinnung von Metallen (Eisen, Kupfer, Blei usw.) in Hochofenbetrieben.

Die Schlacken unter Nummer 1 bestehen überwiegend aus Metalloxyden, Sulfiden oder Phosphaten; die Schlacken unter 2 überwiegend aus Silikaten, die frei sind von gewinnbaren Metallen.

Alle Schlacken haben bestimmte Aufgaben in hüttenmännischen Prozessen zu erfüllen; sie sind 1. Sammelkörper für alle nicht gasförmigen Nebenprodukte der Prozesse, 2. Hilfsmittel für die wunschgemäße Durchführung der chemischen Reaktionen. Ich gestatte mir, zu der unter 2 gedachten Aufgabe einige Beispiele anzuführen.

Wenn in Hochöfen Metalle erschmolzen werden, so findet die Reduktion der Metalloxyde und das Schmelzen der Beschickung oberhalb derjenigen Zone des Ofens statt, in welcher die zur Verbrennung des Heizmaterials erforderliche Luft in den Ofen eingeblasen wird. Die geschmolzenen Massen tropfen durch die Verbrennungszone hindurch in den tiefer gelegenen Sammelraum des Ofens, die einzelnen Metalltropfen durchfallen hierbei eine Zone des Ofens, in welcher gleichzeitig eine sehr hohe Temperatur und eine oxydierende Atmosphäre vorhanden ist. Sie überziehen sich daher notwendigerweise mit einer Haut von Metalloxyden, die, wenn sie erhalten bliebe, die Qualität des Metalles wesentlich beeinträchtigen würde. Die Metalltropfen fallen nun aber nicht direkt in das im Herde des Ofens angesammelte Metallbad, sondern sie werden von der flüssigen Schlacke aufgenommen, welche infolge ihres geringeren spezifischen Gewichtes oberhalb des Metallbades sich abgeschieden hat, und werden beim Passieren dieses Schlackenbades gewaschen, d. h. von ihrer Oxydulhaut befreit, wie eine Seifenschicht von der menschlichen Hand sich ablöst, die in Wasser getaucht wird. Die von dem Schlackenbade aufgenommenen Metalloxyde werden bei geeigneter Zusammensetzung der Schlacken sofort zu Metall reduziert durch den in der Schlacke schwimmenden, in geringem Grade auch in derselben löslichen restierenden Kohlenstoff der Beschickung.

In einem andern Sinne dienen die Schlacken als Hilfsmittel bei der Durchführung des Hochofenprozesses, indem sie als Temperaturregulatoren wirksam sind. Es ist wesentlich die Lage des Schmelzpunktes der Schlacken, welche die Temperaturhöhe bestimmt, die bei allen Hochofenprozessen eingehalten wird, und von der Höhe dieser Temperatur hängt es hauptsächlich ab, ob beispielsweise beim Bleierzschmelzen nur Blei oder auch Eisen ausgeschieden wird, oder ob in einem Eisenhochofen weißes oder graues Eisen erblasen wird.

* Vortrag, gehalten von Professor Mathesius-Charlottenburg auf der Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft am 13. Mai 1904 in Bonn.

Digitized by Google

Die Schlacken dienen endlich als Vermittler der Reaktionen, in denen sie als Lösungsmittel für die miteinander reagierenden Substanzen fungieren. Ich weise zur Erläuterung hierfür auf die Entphosphorung des Eisens beim basischen Bessemerprozeß hin, bei welchem die Entphosphorung erst dann lebhaft in Gang kommt, wenn genügende Schlackenmengen gebildet worden sind, die als Lösungsmittel dienen können für den vor Beginn des Prozesses in den Konverter eingeführten Kalk, der die Aufgabe hat, die sich bildende Phosphorsäure zu binden und vor einer abermaligen Reduktion zu schützen. Welche Rolle die Schlacke hier als Lösungsmittel spielt, erhellt daraus, daß eine wesentliche Beschleunigung des Prozesses eintritt, wenn vor Beginn des Prozesses eine leicht schmelzbare, hoch kalkhaltige Verbindung, z. B. Fluor-Kalzium (Flußspat) in den Konverter eingeführt wird.

Ich gehe nunmehr über zur Besprechung der Konstitution der Schlacken. Wir finden in den Schlacken 1. Sulfide, 2. Spinelle (Aluminate, Ferrate), 3. Silikate und 4. Phosphate. Die Konstitution der Sulfide bedarf keiner näheren Erläuterung, diejenige der Spinelle ist noch nicht genügend bekannt, um eingehend erörtert werden zu können; wir wissen von ihnen im allgemeinen, daß ihre Bildung eintritt, wenn die Basizität der Schlacke die Stufe des Singulo- oder Ortho-Silikates überschreitet. Tonerde und Eisenoxyd treten unter diesen Umständen mit dem Charakter einer Säure auf und schließen sich mit anderen Metalloxyden oder Oxydulen zu Verbindungen zusammen, denen man den Sammelnamen Spinelle gegeben hat. Genauer erforscht ist die Konstitution der Silikate, insbesondere durch die bewundernswerten Arbeiten von Åkerman und J. H. L. Vogt in Christiania.

Ich bitte die in Ihren Händen befindliche kleine Tabelle (siehe Tabelle 1) über Silikate freundlichst zu betrachten. Sie finden darin in der ersten Kolumne für die jeweiligen horizontalen Reihen das Verhältnis der Sauerstoffmoleküle zueinander angegeben, welche in den Säure- und Basis-Molekülen gegeneinander in Bindung treten, indem die Sauerstoffmoleküle der Basis immer gleich 1 gedacht sind. Den hiernach sich ergebenden Säurezahlen entsprechend ist die Namenwahl in der folgenden Kolumne unter der Überschrift: „Ältere metallurgische Bezeichnungen", gefolgt unter Annahme der Index-Worte: Sub, Singulo, Sesqui, Bi, Tri. Abweichend hiervon haben hauptsächlich Åkerman und Vogt für das Singulo-Silikat den Namen Ortho-Silikat und für das Bi-Silikat denjenigen Meta-Silikat gewählt, welche Namen Sie in der dritten Kolumne eingetragen finden. Ich vermute, daß für die Wahl dieser Bezeichnungen der ältere Gebrauch der Bezeichnung annähernd entsprechender Verbindungsstufen bei der Phosphorsäure maßgebend gewesen ist. Ich halte diese ausführliche Nebeneinanderstellung der verschiedenen Bezeichnungsweisen für erforderlich, weil ich weiß, daß durch diese verschiedene Namengebung mannigfache Verwirrungen hervorgerufen werden. Ich will deshalb als Einschaltung hier noch eine dritte Bezeichnungsweise erwähnen, die man an einzelnen wenigen Stellen in der Literatur findet und die ganz besonders häufig zu Mißverständnissen Veranlassung gegeben hat. Es gibt einzelne Forscher, die z. B. das Kalzium Singulo- oder Ortho-Silikat, Bi-Kalzium-Silikat und das Kalzium-Bi- oder Meta-Silikat Mono-Kalzium-Silikat nennen, weil in den betreffenden Verbindungen jeweilig 2 (Bi) oder 1 (Mono) Molekül Kalzium-Oxyd mit einem Molekül Kieselsäure vereinigt sind. Wir finden demnach mit der Bezeichnung Kalzium-Bi-Silikat benannt das Meta-Silikat, und mit der Bezeichnung Bi-Kalzium-Silikat das Ortho-Silikat. Es ist begreiflich, daß durch diese so überaus ähnlichen Bezeichnungen recht häufig Mißverständnisse hervorgerufen werden, und es dürfte wünschenswert erscheinen, die Anwendung der dritten, in der Tabelle nicht aufgenommenen Bezeichnungsweise, deren Anhängerkreis meines Wissens nur sehr klein ist, möglichst zu vermeiden.

Åkerman und Vogt haben sich auf den Gebrauch der beiden Bezeichnungen Ortho- und Meta-Silikat beschränkt, weil es ihnen bei vielen Hunderten von Schmelzversuchen nur bei einem einzigen künstlichen, in der Natur nicht vorkommenden Mineral, dem Åkermanit, gelungen ist, ein Sesqui-Silikat kristallographisch zu

Tabelle 1. Silikate.

Sauerstoff-Verhältnisse Säure : Base	Metallurgische Bezeichnungen: Ältere	Neuere	Molekular-Formel	Übersicht über die Bindungsverhältnisse
0,66 : 1	Sub-Silikat	—	$3RO\ SiO_2$	$9RO\ 3SiO_2$
1 : 1	Singulo-Silikat	Ortho-Silikat	$2RO\ SiO_2$	$6RO\ 3SiO_2$
1,50 : 1	Sesqui-Silikat	—	$4RO\ 3SiO_2$	$4RO\ 3SiO_2$
2 : 1	Bi-Silikat	Meta-Silikat	$RO\ SiO_2$	$3RO\ 3SiO_2$
3 : 1	Tri-Silikat	—	$2RO\ 3SiO_2$	$2RO\ 3SiO_2$

Konstitutionsformeln:

Kieselsäure . . . . . $O = Si = O$

Meta-Silikat . . . . . $R\langle{}^{O}_{O}\rangle Si = O$

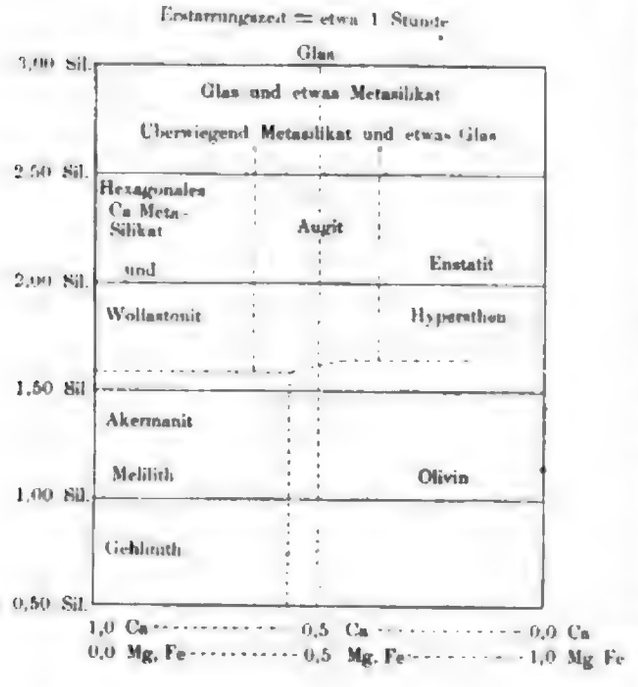
Ortho-Silikat . . . . . $R\langle{}^{O}_{O}\rangle Si\langle{}^{O}_{O}\rangle R$

Digitized by Google

individualisieren. Vogt bemerkt in seiner Arbeit: „Die Silikat-Schmelzlösungen", bei der Besprechung dieses Minerals von der Formel $Ca_4Si_3O_{10}$, daß er früher die diesem Mineral zugrunde liegende hypothetische Kieselsäure $H_8Si_3O_{10}$ als Pyro-Kieselsäure bezeichnet habe, daß er aber jetzt der Ansicht sei, in diesem Mineral eine kristallographische Bildung eines Doppelsalzes von der Zusammensetzung eines Moleküles Ortho-Silikat (Ca_2SiO_4) und zweier Moleküle Meta-Silikat ($2CaSiO_3$) erblicken zu müssen. Vogt faßt dementsprechend die hypothetischen Tri-Silikate, die er kristallographisch zu individualisieren nicht imstande gewesen ist, als Lösungen von Kieselsäure in Meta-Silikaten,

Tabelle 2.

Vogts Tabelle der Silikate.



und die Sub-Silikate als Lösungen von Basen in Ortho-Silikaten auf. Die außerordentlich reichhaltige Reihe von Verbindungen der Kieselsäure mit Basen in den verschiedensten Silizierungsstufen würde sich daher nach Vogt vereinfachen auf die beiden Verbindungen Ortho-Silikat $2RO.SiO_2$ und Meta-Silikat $ROSiO_2$. Ich habe der Vollständigkeit wegen in der erwähnten kleinen Tabelle in der vierten Kolumne die Molekularformeln der sämtlichen fünf angeführten Silikate zusammengestellt und gebe in der fünften Kolumne eine übersichtliche Anordnung dieser Formeln, indem ich sie gewissermaßen auf den gleichen Nenner $3SiO_2$ gebracht habe und dadurch anschaulich vor Augen führe, daß jeweils 9, 6, 4, 3, 2 Moleküle einer RO-Base in Verbindung mit 3 Molekülen Kieselsäure zu denken sind. Für die Richtigkeit der Åkerman-Vogtschen Ansichten spricht auch die einfache Gruppierung der Atome in den natürlich-hypothetischen Konstitutionsformeln für Kieselsäure, Meta-Silikat und Ortho-Silikat, welche am Schluß der erwähnten Tabelle gegeben sind. Der Versuch, für Sub-, Sesqui- und Tri-Silikate derartige Konstitutionsformeln zu entwerfen, führt zu ganz willkürlichen Kombinationen.

In Ihren Händen befindet sich eine zweite kleine Tabelle (siehe Tabelle 2) mit der Überschrift: „Vogts Tabelle der Silikate". Vogt hat in dieser Tabelle die Resultate von einigen 100 Schmelzversuchen und Analysen eingetragen, indem er nach zwei Richtungen nach den Silizierungsstufen in den Ordinaten und nach dem Verhältnis der verschiedenen Basen zueinander in den Abszissen die Mineralien geordnet hat, welche er durch mikrographische Beobachtungen als diejenigen nachgewiesen hat, die sich in den betreffenden Schmelzflüssen bei einer Erstarrungszeit von je etwa einer Stunde zuerst oder überwiegend kristallographisch individualisiert haben. Es geht daraus hervor, daß in der Silizierungsstufe des Tri-Silikats eine kristallographische Individualisation von Kristallen überhaupt nicht stattfand, sondern ausschließlich amorphes Glas erhalten wurde, daß in 2,5fachen Silikaten sich Meta-Silikate und Glas ausschieden, daß die Bi-Meta-Silikate die an den betreffenden Stellen genannten Mineralien ergaben, daß auf der Stufe der Sesqui-Silikate einzig und allein Åkermanit individualisiert wurde und daß bei der Singulo- oder Ortho-Silikatstufe wieder die dort genannten Mineralien gefunden wurden. Ein näheres Eingehen auf diese überaus reichen Arbeiten würde unsere Zeit heute zu sehr in Anspruch nehmen. Ich gestatte mir nur, darauf hinzuweisen, daß diese von Åkerman und Vogt in Schmelzversuchen gewonnenen Mineralien mit Ausnahme eines hexagonalen Kalk-Meta-Silikats, das einen besonderen Namen nicht erhalten hat, und des Åkermanits, namentlich auch in Hochofenschlacken nachgewiesen worden sind, so daß die Konstitution dieser Schlacken, soweit ihre Zusammensetzung sich innerhalb dieser Grenzen bewegt, dahin geklärt erscheint, daß im schmelzflüssigen Zustande dieselben als glasartige Lösungen der verschiedenen Silikate ineinander aufzufassen sind, aus denen beim Erstarren diejenigen Mineralien zuerst und in überwiegendem Maße kristallisieren, deren Bildung der chemischen Zusammensetzung nach erwartet werden muß. Kühlt man solche Schlacken plötzlich ab, indem man sie in dünnem Strahl in rasch fließendes kaltes Wasser fließen läßt, so erhält man ausnahmslos amorphe Gläser ohne kristallographische Individualisation.

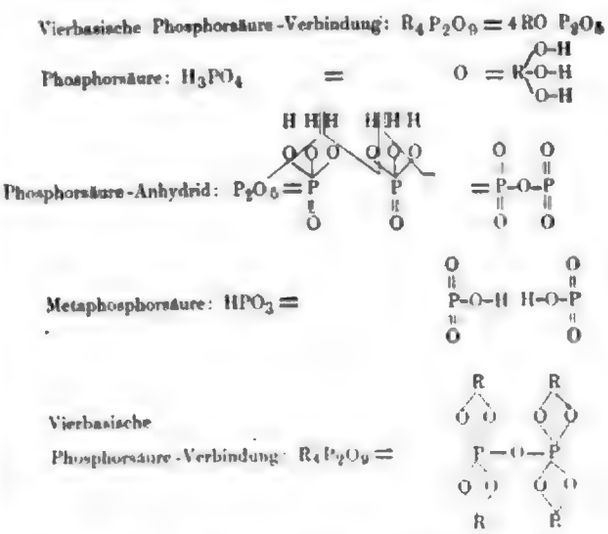
Ich wende mich kurz zur Besprechung der Phosphatschlacken, die in praktischen Hüttenbetrieben einen hervorragenden Repräsentanten in der Thomasschlacke gefunden haben, und bitte Sie, die Tabelle der Phosphate (siehe Ta-

Digitized by Google

belle 3) freundlichst zur Hand zu nehmen. Es ist das Verdienst Gustav Hilgenstocks, durch Veröffentlichungen in „Stahl und Eisen" im Jahre 1884 darauf hingewiesen zu haben, daß die Phosphorsäure in der Thomasschlacke in einer bis dahin unbekannten Verbindung, dem vierbasisch phosphorsauren Kalk, enthalten ist, und daß diese Verbindung aus der Schlacke kristallographisch individualisiert werden kann. Es sind nach ihm von anderen Forschern noch zwei Doppelverbindungen von vierbasisch phosphorsaurem Kalk mit Kalzium-Ortho-Silikat aus der Thomasschlacke individualisiert worden, und es ist bei einer dieser Verbindungen behauptet worden, daß die Phosphorsäure hierin als dreibasisch phosphorsaurer Kalk enthalten sei. Es läßt sich aber aus der betreffenden Arbeit selbst leicht nachweisen, daß lediglich Rechenfehler zu dieser Anschauung geführt haben, und daß auch hier die Phosphorsäure als vierbasisch phosphorsaurer Kalk enthalten ist. Ich glaube feststellen zu dürfen, daß diese Anschauung jetzt unbestritten und allgemein als richtig anerkannt wird. Ich habe schon im Jahre 1886 in einer Veröffentlichung in „Stahl und Eisen" darauf hingewiesen, wie die Konstitution dieser Verbindung erklärt werden kann, und habe dort bereits die in der in Ihren Händen befindlichen Tabelle wiedergegebenen Konstitutionsformeln als Darstellungsmaterial für die Vorstellung der Bildungsvorgänge gegeben. Die Vorstellung der Phosphorsäure H_3PO_4 mit 3 Hydroxylen gibt Zeile 2 der erwähnten Tabelle. Zeile 3 soll darstellen, wie man sich aus dieser Ortho-Phosphorsäure die Bildung von Phosphorsäure-Anhydrid zu denken hat, welche durch Austritt dreier Wassermoleküle erfolgt und ungezwungen zu der Konstitutionsformel des Phosphorsäure-Anhydrids führt, welche am Schluß der dritten Zeile der Tabelle gegeben ist. Die vierte Zeile der Tabelle soll einen weiteren Wahrscheinlichkeitsbeweis erbringen für die Richtigkeit der Vorstellung der Bildung von Phosphorsäure-Anhydrid nach der Konstitutionsformel der dritten Zeile, indem in ihr dargestellt wird, wie die Bildung der einwertigen Meta-Phosphorsäure zu denken ist, welche durch Eintragen von Phosphorsäure-Anhydrid in Wasser erfolgt, indem durch Eintritt eines Moleküls Wasser eine Bindung des mittleren Sauerstoffatoms gelöst wird, so daß zwei Hydroxylgruppen entstehen. In gleicher Weise kann man sich vorstellen, daß in der hohen Temperatur des Thomasprozesses die Doppelbindungen der vier im Phosphorsäure-Anhydrid außen befindlichen Sauerstoffatome gelöst werden durch Eintritt je eines Kalziumoxyd-Moleküls. Ich habe 1886 schon darauf hingewiesen, daß nach Analogie dieser Vorstellungen wahrscheinlich wasserlösliche vierbasische Phosphorsäure-Verbindungen nicht existieren dürften. Es sind bisher auch meines Wissens solche Verbindungen nicht aufgefunden worden. Außer vierbasischen Phosphorsäure-Verbindungen und Ortho-Silikaten enthält die Thomasschlacke nun noch mehr oder minder erhebliche Beträge von Spinellen, je nachdem in welchem Maße bei Ausführung des Thomasprozesses ein Überblasen und Verschlacken von Metall stattgefunden hat. Die Schlacke enthält ferner Sulfide, entsprechend einem Teile des Schwefelgehalts des zur Verblasung gebrachten Roheisens.

Ich gehe nunmehr zur Besprechung der Verwendung über, welche die Schlacken bisher gefunden haben. Die Sulfide und Metalloxydschlacken, mit Ausnahme der aus aluminothermischen Prozessen stammenden, gehen wieder in hüttenmännische Prozesse zurück und sollen

Tabelle 3. Phosphate.



deshalb hier nicht weiter behandelt werden. Die auf aluminothermischem Wege erschmolzene Tonerde, ein dem natürlichen Mineral Korund ähnliches, aber an Reinheit und Härte diesem überlegenes Material, findet als Schleifmittel und als Material für die Herstellung von keramischen Produkten Verwendung, welche die Eigenschaften einer außerordentlich hohen Säurefestigkeit und Wärmeleitungsfähigkeit zeigen. Diese Verwertungsverfahren befinden sich noch in der Entwicklung und es schweben, soviel ich weiß, zurzeit noch Patentstreitigkeiten hierüber, so daß ich mir ein näheres Eingehen hierauf versagen muß, um nicht wertvolle fremde Interessen zu verletzen. Eine ausgedehnte Verwertung finden dagegen bisher schon die Silikate und Phosphatschlacken. Bei der Besprechung der Verwertung der Silikatschlacken werde ich ausschließlich die wichtigsten derselben, die Schlacken aus Eisenhochofenprozessen, behandeln.

Die nationalökonomische Wichtigkeit dieser Verwertung erhellt ohne weiteres, wenn wir uns

vergegenwärtigen, daß einzelne unserer großen Eisenwerke täglich rund 3 Millionen kg = 300 Doppelwaggons dieses Materials produzieren. Bis vor etwa 40 Jahren wurde der Eisenhochofenprozeß überwiegend unter Verwendung von Holzkohlen als Brennmaterial betrieben; die hierbei fallenden Schlacken enthielten so viel Kieselsäure, daß ihre Zusammensetzung derjenigen von Bi- oder Tri-Silikaten entsprach. Diese Schlacken sind dem verwitternden Einflusse der Atmosphärilien gegenüber widerstandsfähig und konnten daher direkt feuerflüssig geformt und als Bausteine verwendet werden. Man sieht heute noch in Gegenden, in denen Holzkohlenhochöfen betrieben wurden, Gebäude, Einfriedigungsmauern und dergl. aus solchem Material hergestellt, das sich hierbei gut bewährt hat. Auch heute noch wird z. B. in Oberschlesien diese Verwertung der Schlacken durchgeführt bei Kokshochofenbetrieben, welche mit Rücksicht auf besondere Umstände mit so sauren Schlacken betrieben werden können, daß dieselben wetterbeständig sind. Im allgemeinen muß dagegen der Kokshochofenbetrieb mit Rücksicht auf den Schwefelgehalt des Koks mit Schlacken arbeiten, deren Silizierungsstufe zwischen dem Sesqui- und Singulo-Silikat liegt. Diese Schlacken unterliegen der Verwitterung; es können daher günstigenfalls nur diejenigen Teile, die dem Auge des Arbeiters als besonders sauer kenntlich sind, ausgesondert und, nachdem sie durch Steinbrecher gebrochen sind, als Chaussee- oder Eisenbahn-Schotter verwendet werden. Das ist bei einzelnen Werken vielleicht $^1/_{10}$ der fallenden Menge, bei anderen kann eine solche Verwendung auch wohl gar nicht in Frage kommen. Die gewaltigen übrigbleibenden Mengen wanderten daher bis vor kurzem wieder auf die Halden, und wir sahen infolgedessen an unseren Eisenwerken sich großartige künstliche Gebirge im Verlaufe weniger Jahre anhäufen. Man hat neuerdings, nachdem diese Berge einen gewissen Verwitterungsprozeß durchgemacht haben, damit begonnen, dieselben aufzubrechen und das Material nach Herstellung bestimmter Korngrößen auf Steinbrechern und Siebwerken wiederum zu Chaussee- und Eisenbahnbauten zu verwenden, und hat damit gute Erfolge erzielt. Immerhin genügt bei den riesigen Erzeugungsmengen der modernen Werke dieser Verwendungszweck nur in Ausnahmefällen dazu, ein weiteres Anwachsen der Schlackenberge zu verhüten. Es war daher ein dauerndes Bestreben der Technik, für dieses Material weitere Verwendung zu finden. Schon im Jahre 1859 führte die Georgs-Marien-Hütte* in Osnabrück ein Verfahren ein, um aus Hochofenschlacken künstliche Bausteine herzustellen. Man pulverisierte die langsam erstarrte Schlacke, mischte das Pulver mit gelöschtem Kalk, formte die Masse zu Bausteinen und ließ diese Steine an der Luft erhärten. Die Erhärtung trat ein wie bei gewöhnlichem Kalkmörtel durch die Bildung von kohlensaurem Kalk infolge der Einwirkung des Kohlensäuregehalts der atmosphärischen Luft. Die Festigkeit der Steine entsprach daher je nach der Qualität und Menge des angewendeten Kalkes derjenigen eines gewöhnlichen Kalkmörtels. Das Verfahren stellt sich indessen zu teuer, weil das Pulverisieren der harten Schlacken zu kostspielig war, und weil ein relativ hoher Kalkzusatz notwendig war, wenn man Steine von entsprechender Festigkeit haben wollte. Erst im Jahre 1870 gelang eine Wiederbelebung dieses Verfahrens, nachdem bei der Georgs-Marien-Hütte der hochverdiente Hüttenmann Lürmann durch Einführung seiner Schlackenform in den Hochofenbetrieb ein kontinuierliches Abfließen der Schlacken aus dem Hochofen ermöglicht hatte und man nunmehr durch Einfließenlassen des aus dem Ofen austretenden Schlackenstrahles in einen Strom kalten Wassers die Schlacken zu einem feinkörnigen Sande granulierte und so das Pulverisieren der Schlacken ersparte. Immerhin war auch jetzt noch, um Steine von der erforderlichen Festigkeit zu erhalten, ein Zusatz von 15 bis 20% Kalk erforderlich, sowie ein monatelanges Erhärten der Steine an der Luft. Zur Herstellung einigermaßen großer Mengen derartiger Steine war deshalb eine nicht unbeträchtliche Strecke Landes erforderlich, und das Verfahren lieferte einen erheblichen Prozentsatz von mangelhaften Steinen infolge der Einwirkung von Regen, Frost oder dergl. Während des Winters mußte die Fabrikation selbstverständlich ganz eingestellt werden. Inzwischen wurde beobachtet, daß die in Wasser granulierte Schlacke unter Umständen hydraulische Eigenschaften zeigte. Man benutzte diese Schlacke daher zur Mörtelbildung, indem man sie zur Herstellung von Puzzolanzement verwendete, zu welchem Zwecke etwa zwei Drittel wassergranulierte Hochofenschlacke mit einem Drittel Kalkhydrat vermahlen wurden. Dieser Zement hat eine Zeitlang dem Portlandzement erhebliche Konkurrenz gemacht. Die Herstellung desselben wird aber gegenwärtig nur noch von wenigen Fabriken ausgeführt, weil der Puzzolanzement wesentlich geringere Qualitätseigenschaften besitzt als der Portlandzement und doch nicht wesentlich billiger hergestellt werden kann. Der Puzzolanzement hat ein beträchtlich geringeres spezifisches Gewicht als Portlandzement; die Dichte und Festigkeit des aus ihm hergestellten Mauerwerks oder Betons sind nicht so groß wie bei Verwendung von Portlandzement, da der zugesetzte Kalk nur

* Herr Dr. ing. h. c. F. W. Lürmann teilte mir inzwischen mit, daß nicht die Georgs-Marien-Hütte, sondern die Firma Lürmann, Meyer & Witting in Osnabrück das gedachte Verfahren entwickelt hat.
Der Verf.

zum geringeren Teile mit der Kieselsäure der Schlacke Hydro-Silikate bildet, während ein größerer Teil desselben durch die Kohlensäure der atmosphärischen Luft in kohlensauren Kalk umgewandelt wird. Die Herstellungskosten sind nicht gering, da das Erbrennen und Hydratisieren des Kalkes, das Wassergranulieren und Trocknen der Schlacken und das sehr schwierige Vermahlen der Mischung einen fast ebenso großen Arbeitsaufwand erfordert wie die Herstellung des allgemein bekannten, bewährten und beliebten Portlandzements. Inzwischen wurde die Beobachtung gemacht, daß ein Zusatz von wassergranulierter und feingemahlener Hochofenschlacke zu Portlandzement denselben nicht verschlechtert, sondern unter Umständen nicht unerheblich verbessert. Es stellten deshalb eine Reihe von Jahren hindurch einige Portlandzementfabriken, welche Hochofenschlacken billig erhalten konnten, einen Portlandzement her, indem sie dem reinen Portlandzement etwa 30 % wassergranulierte, feingemahlene Hochofenschlacke zusetzten, und hatten damit teils recht gute, teils aber auch ungünstige Erfolge zu verzeichnen. Erst nach längerer Zeit erkannte man, daß für einen solchen Zusatz nicht jede Hochofenschlacke geeignet ist. Die durch Verwendung ungeeigneter Schlacken entstandenen Mißerfolge diskreditierten nun die Verwendung von Hochofenschlacken überhaupt zu diesem Zwecke, und es entstand den durch ihre Lage begünstigten Portlandzementwerken eine entschlossene Gegnerschaft in der großen Mehrheit derjenigen Portlandzementfabriken, welche nicht in der Lage oder gewillt waren, ihrem Fabrikat Hochofenschlacke zuzusetzen, und welche sich in ihren Lebensinteressen dadurch bedroht sahen, daß die Schlackenzementfabriken ihr Fabrikat auch fernerhin Portlandzement nannten. Die Zementindustrie spaltete sich in zwei Lager, deren eines die reinen Portlandzementwerke umfaßte, während zu einem zweiten Vereine sich die Schlackenzementwerke zusammenschlossen, die nunmehr ihrem Fabrikat den Namen Eisen-Portlandzement beilegten. Der Kampf dieser beiden Vereine besteht auch heute noch fort, und es ist das Bestreben der reinen Portlandzementwerke, die Schlackenzementfabriken zu veranlassen, aus der Bezeichnung ihres Fabrikates den Namen Portlandzement ganz fallen zu lassen. Inzwischen sind in der Eisen-Portlandzementfabrikation weitere Fortschritte zu verzeichnen, derart, daß der alte Weg der Herstellung des Portlandzementes von diesen Fabriken ganz verlassen ist, und die Fabrikation in der Weise durchgeführt wird, daß durch das Brennen von Schlackensand und Kalk zu Klinkern und Vermahlen dieses Produktes mit etwa 30 % Schlackensand ein Zement hergestellt wird, der die Festigkeits- und Erhärtungs-Eigenschaften des Portlandzements vollständig erreicht. Weitere Studien auf diesem Gebiete haben in den letzten Jahren zu neuen Vereinfachungen und Verbesserungen geführt. Es ist Dr. H. Passow in Hamburg gelungen, durch eigentümliche, ihm patentierte Leitung der Erstarrungsvorgänge flüssiger Hochofenschlacke mehrere Schlackenmodifikationen zu erzeugen, die, in geeigneter Mischung für sich ohne Kalkzusatz vermahlen, einen hervorragenden Zement geben, der seit einigen Jahren unter dem Namen: „Hansa-Zement" erfolgreich in den Handel gebracht wird. Um diese Entwicklung zu erklären, bitte ich um Erlaubnis, ganz kurz auf die chemisch-physikalischen Vorgänge beim Abbinden und Erhärten dieser verschiedenen Zemente eingehen zu dürfen.

Im Portlandzement haben mehrere Forscher eine Reihe von verschiedenen Mineralien nachgewiesen. Törnebohm hat ihnen die Bezeichnung Alit, Blit, Clit, Flit gegeben und außer diesen kristallographisch identifizierten und scharf voneinander zu unterscheidenden Bestandteilen auch noch das Vorhandensein von mehr oder minder erheblichen Mengen amorphen Silikatglases im Zement festgestellt. Nach den Untersuchungen Dr. Passows sind von diesen Körpern beim Anrühren des Zements mit Wasser der Alit und das Glas reaktionsfähig, während Blit, Clit, Flit anscheinend Ballastkörper sind und nicht an der Reaktion teilnehmen. Der Reaktionsvorgang vollzieht sich in der Weise, daß in Berührung mit Wasser der Alit erhebliche Mengen Kalk abspaltet und dieser abgespaltene Kalk seinerseits aufschließend auf das Portlandzementglas einwirkt und dieses zur Reaktion bringt. Die Abspaltung von Kalk aus dem Alit ist so stark, daß im abgebundenen und erhärteten Portlandzement noch beträchtliche Mengen freien Kalkes nachweisbar sind. Den gleichen Erhärtungsvorgang durchläuft derjenige Eisen-Portlandzement, der aus 70 Teilen reinen Portlandzements und 30 Teilen gemahlenen Hochofenschlackenglases hergestellt ist, da die aus dem Alit abgeschiedene Menge von Kalk reichlich groß genug ist, die größere Quantität amorphen Silikatglases aufzuschließen. Der unter Umständen gegenüber dem reinen Portlandzement im erhärteten Eisen-Portlandzement wesentlich geringere Gehalt an freiem Kalk bewirkt auf der andern Seite naturgemäß ein relatives Anwachsen des Gehalts an Hydrosilikaten, d. h. derjenigen Verbindungen, welche dem Zement gegenüber dem Kalkmörtel die höhere Festigkeit geben. Hierin ist die Erklärung für die bei geeigneter Ausführung günstige Einwirkung des Schlackenzusatzes zu suchen. Die neueren Portlandzementwerke fügen bei der Herstellung der Klinker aus Schlacke und Kalk dem Schlackenglase diejenigen Mengen an Kalk hinzu, welche erforderlich sind, um beim Abbinden des Zements das Schlackenglas aufzuschließen. Die gleichen

Digitized by Google

Vorgänge wiederholen sich bei dem nur aus Schlacke hergestellten Hansa-Portlandzement, weil Dr. Passow es verstanden hat, durch sein eigentümliches Schlackengranulationsverfahren einen Teil der Schlacke so zu behandeln, daß sich reaktionsfähige, Alit ähnliche Kalkverbindungen ausscheiden.

Ein neuestes Schlacken-Verwertungsverfahren, bei dessen Entwicklung ich selbst beteiligt bin, gründet sich auf die Beobachtung, daß Zement und reaktionsfähige Kalksilikate beim Anfeuchten mit Wasser aufquellen. Das Verfahren benutzt diese Eigentümlichkeit, indem wassergranulierte Hochofenschlacke von genügender Basizität einer intensiven Einwirkung von Wasser in der Behandlung mit gespanntem Wasserdampf ausgesetzt wird. Die Schlacken quellen hierbei in der ganzen Masse und zerfallen bei richtiger Ausführung der Operation zu einem weichen, feinen, trocknen, amorphen Pulver von höchster Feinheit, welches beim Anfeuchten mit Wasser wie Zement abbindet und erhärtet. Das Verfahren liefert einen Zement von bisher unerreichter Feinheit der Zerkleinerung und billigster Herstellung, weil hierbei jegliche Mahl- oder Brennkosten erspart werden und an deren Stelle nur die in einfachster Weise auszuführende Behandlung mit Wasserdampf tritt, der eventuell eine Windseparation sich anschließt, um Fremdkörper auszuschalten.

M. H., wir gelangen nun endlich zum Schluß, d. h. zur Besprechung der Verwertung der Phosphatschlacken. Die Thomasschlacke wurde ursprünglich auf die Halden geworfen, oder bei Mangel phosphorhaltigen Rohmaterials zur nochmaligen Verschmelzung dem Hochofen übergeben, weil geeignete Prozesse zur Behandlung dieses Materials nicht vorhanden waren. In den Jahren 1882 bis 1884 wurden von kapitalkräftigen Gesellschaften sehr eingehende Versuche in großem Maßstabe gemacht, um diese Schlacke, welche einen Gehalt von 16 bis 20 % Phosphorsäure aufweist, auf chemischem Wege aufzuschließen und die Phosphorsäure durch Fällung mit Kalk als zweibasisch-phosphorsauren Kalk zu gewinnen und der Landwirtschaft als Düngemittel zugängig zu machen. Es wurden für die Anwendung dieses Verfahrens mehrere große Fabriken errichtet, die vielleicht ein Jahr hindurch gut gearbeitet haben, als von anderer Seite festgestellt wurde, daß die Thomasschlacke in dem Zustande, in dem sie von den Stahlwerken geliefert wurde, durch einen einfachen Mahlprozeß in ein wertvolles Düngemittel umgewandelt werden konnte. Dieses Verfahren war erheblich billiger als die vorerwähnte Aufschließung auf chemischem Wege, und wird daher seitdem überall da, wo Thomasschlacke erzeugt wird, angewendet. Die Pulverisierung der Thomasschlacke ist an und für sich eine recht schwierige Aufgabe; sie wurde anfänglich so ausgeführt, daß eine grobe Zerkleinerung auf Kollergängen stattfand, der sich eine feine Mahlung auf Mahlgängen anschloß, die ähnlich eingerichtet waren wie Mahlgänge für Getreidemüllerei. Mit dieser Zerkleinerung war indessen eine derartige Staubentwicklung verknüpft, daß trotz Anwendung stärkster Ventilation es für den Arbeiter kaum möglich war, in den betreffenden Räumen zu existieren. Der Staub zeigte außerdem eine so außerordentlich schädigende Einwirkung auf die Lungen der Arbeiter, daß diese Betriebsstätten im Munde der Arbeiter nicht Thomasschlackenmühlen, sondern Knochenmühlen genannt wurden, in dem Sinne, daß jeder Arbeiter dort seine eigenen Knochen mahlt. Eine wesentliche Verbesserung dieses Zerkleinerungsverfahrens brachte etwa im Jahre 1886 ein Preisausschreiben der Firma Gebr. Stumm in Neunkirchen, welches den Anstoß zur Entwicklung der heute noch überall im Gebrauch befindlichen geschlossenen Kugelmühlen gab, die fortan zur Zerkleinerung der Thomasschlacke unter wesentlicher Verminderung der Staubentwicklung benutzt wurden. Immerhin ist auch heute noch die Arbeit in den Thomasmühlen als eine der ungesundesten im ganzen Eisengewerbe zu bezeichnen.

An die Verwendung der gemahlenen Thomasschlacke als Düngemittel sind indessen noch gewisse Übelstände geknüpft. Die Schlacke wird bis zu einem hohen Feinheitsgrade gemahlen, aber unter dem Mikroskop erblickt man jedes Körnchen für sich als festes Gesteinselement, welches, ehe seine Phosphorsäure den Pflanzen zugängig wird, erst durch einen Verwitterungsprozeß aufgeschlossen werden muß. Der Landwirt ist deshalb gezwungen, seine Felder mit Thomasschlacke im Herbst oder so zeitig im Frühjahr zu düngen, daß die Einflüsse der Atmosphärilien und die Humussäure des Bodens Zeit haben, die Phosphorsäure aufzuschließen, ehe die Pflanzen sich so weit entwickelt haben, daß sie imstande sind, die Phosphorsäure zu konsumieren. Eine Düngung der lebenden Pflanzen mit Thomasschlacke würde deshalb zwecklos sein, ja sie wirkt unter Umständen direkt schädigend, weil die Thomasschlacken häufig freien Ätzkalk und stets Schwefelkalzium sowie feingemahlenes metallisches Eisen in nicht unbeträchtlicher Quantität enthalten. Diese Körper wirken zerstörend auf die lebenden Pflanzen ein, wie jeder Landwirt weiß, der etwa einmal den Versuch gemacht hat, eine Wiese im Frühjahr mit Thomasschlacke zu düngen. Gemahlene Thomasschlacke bäckt außerdem zusammen, wenn sie angefeuchtet wird, sie muß deshalb trocken ausgestreut werden und wird daher leicht vom Winde verweht, z. B. auf den Acker des Nachbars. Sie kann auch nicht gemeinsam mit anderen feuchten mineralischen Düngerarten, z. B. mit Kalisalzen,

Digitized by Google

ausgestreut werden und erfordert aus allen diesen Gründen gesonderte und deshalb verhältnismäßig teure Verwendungsarbeiten. Ich hoffe deshalb, daß auch hier das vorhin geschilderte neue Schlacken-Zerkleinerungsverfahren, welches in der Einwirkung gespannten Wasserdampfes besteht, ausgedehnte Verwendung finden wird.

Die Thomasschlacken zerfallen auch hier bei geeigneter Anwendung des Verfahrens durch die ganze Masse hindurch in ein außerordentlich feines amorphes Pulver, in welchem der Ätzkalk vollkommen abgelöscht und das Schwefelkalzium durch gleichzeitige Einwirkung von Luftsauerstoff oxydiert ist. Das Eisen, welches vom Stahlprozeß her in der Schlacke eingeschlossen ist, bleibt vollkommen unzerkleinert und kann daher leicht von derselben getrennt werden. Das Mehl ist also frei von den drei genannten, für die lebenden Pflanzen schädlichen Stoffen; dasselbe kann auch angefeuchtet werden, ohne zusammenzubacken, es kann daher mit jedem anderen mineralischen Dünger gemengt werden. Da das Mehl bis in die feinsten Teilchen aufgeschlossen ist, ist die in demselben enthaltene Phosphorsäure den lösenden Agenzien des Erdbodens außerordentlich leicht zugängig und kann daher, wie im großen angestellte Felddüngungsversuche ergeben haben, mit gutem Vorteil im Frühjahr zur Düngung lebender Pflanzen verwendet werden.

Endlich bietet der neue Prozeß noch den schwerwiegenden Vorteil, daß sich bei ihm eine Staubentwicklung praktisch ganz vermeiden läßt, daß also hier die große Gefahr für die Gesundheit der Arbeiter ganz in Fortfall kommt. Um zu zeigen, um welche Mengen es sich bei der Nutzbarmachung der Thomasschlacke handelt, erlaube ich mir darauf hinzuweisen, daß jährlich im Deutschen Reiche etwa 50- bis 60 000 Doppelwaggons Thomasschlackenmehl hergestellt und an die Landwirte zum Zwecke der Landdüngung vertrieben werden. —

Ich hoffe, in meinem Vortrage Ihnen einen Anhalt geboten zu haben zur Ermessung der hohen nationalökonomischen Bedeutung einer allgemeinen Verwertung der in unseren Hüttenbetrieben fallenden Schlacken.

Die Verhüttung feiner Mesabierze in den amerikanischen Hochöfen.

Die Hämatite des Mesabierzdistriktes, der mit seinem Reichtum an Erz mit über 58 % Eisen den gesamten anstehenden Vorrat der alten Lager am Lake Superior um das Doppelte übertrifft, kennzeichnen sich dadurch, daß sie wenig oder gar keine Bindemittel enthalten; sie fritten in der Hitze nicht, wie die feinen Gogebic-, Menominee- oder Marquette-Erze, zu klumpigen Stücken zusammen, sondern geben ein sandiges Pulver ab, dessen feine Teilchen im Hochofen nur zu leicht von den Gichtgasen mitgerissen werden. Unter den Mesabierzen besitzen solche, die weniger als 12 % feines Material beim Passieren eines 80-Maschensiebes aufweisen, gute Struktur; solche mit 12 bis 18 % mittelmäßige, und Erze mit mehr als 18 % Feinzeug schlechte physikalische Beschaffenheit. Je höher der Prozentsatz an feinem Material, desto größerer Verlust trat beim Begichten des Hochofens ein, desto unregelmäßiger wurde der Ofengang und desto häufiger erfolgte ein Hängen und Stürzen der Gichten. Kein Wunder daher, daß die Mesabierze in sehr schlechten Ruf gelangten. Aber trotz aller Schwierigkeiten und Mißerfolge, die sich beim Verhütten zeigten, steigerte sich ihre Verwendung in den letzten Jahren immer mehr, weil die Förderkosten sich außergewöhnlich billig stellten* und zudem die Bessemererzmenge in den alten Erzdistrikten bei dem Anwachsen der amerikanischen Roheisenproduktion überraschend abnahm, so daß die Notwendigkeit, Ersatz zu schaffen, immer dringender in die Erscheinung trat.

Erleichtert wurde die Einführung und Verbreitung der Masabierze durch die 1896 angestellten Untersuchungen von O. O. Laudig, welcher im Laboratorium der Buffalo Furnaces Co., Buffalo, N. Y., die Ursache des Hängens der Gichten beim Verhütten feiner Mesabierze ergründete. Laudig stellte den Einfluß von Hochofengas, etwa 3 m unter der Beschickungslinie dem Hochofen entnommen, auf die Reduzierbarkeit der Erze vom Lake Superior fest und fand, daß die Mesabierze doppelt so viel Kohlenstoff ablagern, als irgend eine andere Erzsorte der alten Lager, und daß sie hierbei um das Doppelte ihres Umfanges anschwellen.** In der nachstehenden Tabelle (Seite 1008) finden

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Seite 72 (Vortrag Macco).

** Wegen der Einzelheiten der interessanten Untersuchungen O. O. Laudigs sei auf die Quelle „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“, September 1896, hingewiesen.

Digitized by Google

Tabelle von O. O. Laudig.

Nr.	Eisenerze und Eisenschlacken			Benutzte Erzprobe		Bleibadversuche m. Hochofengas (2½stündiger Dauer)			Analyse eines allgemeinen Erzdurchschnittes								
	Herkunft	Sorte	Physikalische Beschaffenheit	Metall. Eisen in %	Spez. Gewicht	Verlust an Sauerstoff %	Kohlenstoff-Ablagerung %	Kohlenstoff-Ausscheidung auf 1 Fe	Fe %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Mn %	S %	Feuchtigkeit %	Cu %
1	Mesabi	Hämatit	schieferartig, weich	64,35	4,6992	29,37	17,78	0,2763	63,31	4,53	2,10	0,20	0,05	0,51	0,010	9,07	—
2	„	„	stückig, hart	61,63	4,5454	17,83	10,20	0,1655	61,05	4,22	3,40	0,25	0,10	0,55	0,013	9,68	—
3	„	„	ocherartig, hart	61,88	3,9401	26,69	22,08	0,3568	60,80	4,25	0,93	0,71	0,07	0,49	Spuren	9,97	—
4	„	„	stückig, mittelhart	64,80	4,5499	25,93	36,40	0,5618	63,65	3,78	0,92	0,26	0,47	0,77	0,011	5,25	—
5	Menominee	Eisenglanz	kristallinisch, mittelhart	62,50	4,6577	17,40	4,72	0,0755	63,37	4,53	0,72	1,50	1,90	0,19	0,008	—	—
6	„	„	„ sehr weich	65,10	4,7619	11,33	1,56	0,0239	65,10	4,08	1,25	0,19	0,37	0,30	0,022	7,60	—
7	„	„	„ weich	61,50	4,7551	13,58	3,10	0,0504	61,00	8,29	1,98	0,36	0,40	0,36	0,027	8,10	—
8	„	Hämatit	kieselig, mittelhart	60,44	4,5935	11,89	6,96	0,1151	58,80	8,70	2,73	1,40	0,64	0,09	—	10,20	—
9	„	Eisenglanz	schiefr. Struktur, weich	55,81	4,3554	15,80	1,98	0,0355	57,32	5,88	1,39	1,54	4,48	0,77	0,023	6,60	—
10	„	„	„ „ „	65,85	4,8614	18,35	4,66	0,0708	61,38	4,03	1,09	1,08	2,63	0,52	0,018	6,68	—
11	„	Hämatit	körnig, mittelhart	64,80	4,7858	16,06	10,86	0,1671	60,00	4,25	1,84	1,80	0,42	0,60	0,020	8,18	—
12	Gogebic	„	„ hart	60,24	4,4643	26,76	23,60	0,3918	63,06	4,04	3,16	—	—	—	—	8,58	—
13	„	„	„ weich	65,98	4,8722	15,00	2,50	0,0379	63,78	4,30	1,34	0,35	1,05	0,23	0,008	6,70	—
14	Marquette	„	„ mittelhart	63,89	4,7449	13,07	4,64	0,0729	63,35	4,20	1,95	0,30	0,45	0,45	—	11,40	—
15	„	„	mulmig, „	62,07	4,5746	16,99	12,32	0,1985	61,00	5,62	1,32	0,53	0,54	0,70	0,012	11,85	—
16	„	„	„ „	59,56	4,5506	15,67	4,48	0,0751	62,77	4,66	1,17	1,15	1,01	0,37	0,021	10,20	—
17	„	„	schiefr. Struktur, mittelh.	45,64	3,6566	15,95	12,60	0,2761	43,58	34,73	1,12	0,25	0,17	0,28	0,022	7,32	—
18	„	Magneteisenstein	körnig kristall., weich	60,23	4,2571	0,00	0,00	0,0000	66,50	4,67	0,07	0,64	0,25	0,23	0,040	—	—
19	„	Hämatit	dicht u. fest, sehr hart	66,34	4,9395	13,22	2,16	0,0324	62,60	5,64	1,27	0,52	0,32	0,26	0,040	—	—
20	„	Eisenglanz	schiefrig, weich	67,94	5,0251	24,84	16,88	0,2485	65,00	3,25	1,48	0,43	0,31	0,33	—	—	—
21	Southwest Va.	Brauner Hämatit	glimmerartig, weich	46,74	3,2801	11,98	0,98	0,0209	44,55	14,15	—	—	—	0,05	0,210	14,00	0,21
22	„	„	z. T. porös, mittelhart	56,66	3,7886	25,78	24,92	0,4391	53,35	7,48	2,37	0,82	0,49	0,05	0,100	8,00	—
23	„	„	„ „ weich	44,76	3,4129	23,98	11,56	0,2582	45,00	13,00	—	—	—	3,00	0,200	9,00	—
24	Vermilion	Hämatit	dicht, hart	66,24	4,8839	6,26	3,24	0,0489	64,55	4,55	1,95	0,45	Spuren	0,04	0,002	6,19	—
25	„	„	dicht u. fest, sehr hart	66,11	4,8286	24,64	16,88	0,2533	67,33	1,67	0,61	0,98	0,21	0,03	0,010	1,00	—
26	„	„	„ „ „ „ „	68,22	5,0633	26,74	14,50	0,2125	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	„	„	„ „ „ „ „	67,81	4,9355	24,36	12,88	0,1898	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	Tennessee	Brauner Hämatit	ocherartig u. porös, weich	59,90	3,6935	50,04	14,30	0,2420	59,50	1,75	—	—	—	0,02	0,200	8,00	0,26
29	—	Magneteisenstein	körnig, kristall., weich	58,68	4,4743	0,00	0,10	0,0017	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	—	Walzensinter	—	73,55	4,5631	0,09	0,09	0,0024	68,55	7,05	—	—	—	—	—	—	—
31	—	Hammerschlag	—	71,04	4,0201	4,07	0,62	0,0081	73,06	1,92	—	—	—	—	—	—	—
32	—	Puddelschlacke	—	57,13	4,9103	4,57	0,74	0,0129	56,14	22,15	—	—	—	—	—	—	—

sich die Ergebnisse der Laudigschen Untersuchungen auszüglich zusammengestellt.

Die Erkenntnis dieser Reduktionsvorgänge veranlaßte Bachmann, den Leiter der Buffalo Furnace Co., für Mesabierze eine enge Gicht zu benutzen und das Ofenprofil von der Beschickungslinie an bis etwa 3 m tief darunter, d. h. bis zu der Stelle, wo die größte Kohlenstoffablagerung und Aufschwellung der Erze eintritt, stark zu erweitern und sodann von da ab bis zum Kohlensack nur noch eine geringe Zunahme des Schachtdurchmessers eintreten zu lassen.

Durch die Verbesserung des Ofenprofils wurde der Nachteil der Mesabierze, im oberen Teile des Schachtes sich zusammenzustauen und so ein Hängen der Beschickung zu veranlassen, zwar in wesentlichem Maße vermieden, die Möglichkeit Mesabierze für sich allein zu verwenden war jedoch damit noch nicht gegeben. Weitere Versuche auf Grund der größeren Schmelzpraxis mit diesen Erzen haben inzwischen auch hierin Wandel geschaffen und gezeigt, daß Mesabierze nicht nur in Mischung mit den Erzen der alten Distrikte, sondern auch ohne derartigen Zusatz verhüttet werden können. Auf der diesjährigen Februarversammlung des American Institute of Mining Engineers berichtete W. A. Barrows, Jr., Sharpsville Pa., daß während der letzten zwei Jahre in den Shenango-Hochöfen 300 000 t Bessemer- und Martinroheisen erblasen wurden aus einem Möller, der zu 93,73 % aus Mesabierzen und zu 6,77 % aus SiO_2 reichem Eisenstein bestand, bei einem Ausbringen von 53,25 %.

Die Abmessungen und Betriebsverhältnisse der Shenango-Hochöfen werden wie folgt mitgeteilt:

		Ofen I	Ofen II	Ofen III
Gesamthöhe . . .	m	18,288	18,288	22,960
Gestelldurchmesser	„	3,048	3,200	3,200
Kohlensackdurchm.	„	4,572	4,724	5,181
Gichtdurchmesser .	„	3,048	3,048	3,352
Gasfangdurchmess.	„	2,133	2,133	2,438
Windtemperatur	Grad	500	500	570
Windpress. a. Ofen	Pfd.	5	5	10

Das Profil für den Ofen III hat erst neuerdings mit Rücksicht auf die Laudigschen Reduktionsversuche die vorstehenden Maße erhalten; früher betrug der Durchmesser der Gicht 3,962 m und der Gasfangdurchmesser 2,743 m. Bei den alten Gichtmaßen des Ofens III erhielt man 1,5 bis 2 % mehr Gichtstaub, als bei den kleinen Öfen, und zwar enthielt dieser Staub etwa 54 % Eisen, während er bei den Öfen I und II nur 40 % aufwies. Gichtstaub mit mehr als 50 % Eisen geht in genäßtem Zustande wieder in den Ofen zurück, solcher mit geringerem Gehalt kommt auf die Halde.

Die guten Betriebsergebnisse der Öfen bei dem reinen Mesabierzmöller wurden hauptsächlich durch eine Änderung in der Art der Begichtung erzielt, indem die Koks- und Erzgichten zusammen in den Ofen geschüttet werden, nachdem für die einzelnen Materialien vorher der jeweilige Platz auf dem Schüttrichter in bestimmter Reihenfolge geregelt ist. Die Charge besteht aus acht Erzwagen, acht Kokswagen sowie drei Kalk- und einem Dolomitwagen. Die Kokswagen für die Öfen I und II fassen etwa 272 kg, die für Ofen III etwa 363 kg, doch wird der Koks nicht gewogen; die Erzwagen für Ofen III entsprechen dem doppelten Gewicht der Kokschargen, für die kleinen Öfen stellt sich der Fassungsraum auf 5 bis 7 % geringer. Die Begichtung geschieht nun in der Weise, daß zuerst vier Erzwagen auf die einzelnen Viertel des Schüttrichters verteilt werden; hierbei erhält der Wagen mit dem SiO_2 reichen Erz oder, falls solches nicht benutzt wird, ein Wagen des gröbsten Erzes seinen bestimmten Platz, den er bei jedem Begichten von links nach rechts um 90° wechselt. In das erste und dritte Viertel kommen dann sich diagonal gegenüber zwei Kalksteinwagen, hierauf in die vier einzelnen Viertel vier Wagen Koks und auf den Koks wieder vier Erzwagen und sodann zum Schluß ein Wagen Kalkstein und ein Wagen Dolomit in die Viertel zwei und vier. Nunmehr wird die ganze Charge auf einmal in den Ofen gelassen, um auf diese Weise ein Festsetzen des feinen Erzes an den Schachtwandungen zu verhüten. Beim Herablassen der Gicht fallen bei gewöhnlicher Füllmethode die stückigen Erze nach der Mitte, die feineren und insbesondere solche von weicher Beschaffenheit bleiben dort liegen, wo sie zuerst hingefallen sind, d. h. an den Ofenwänden; dadurch, daß nun der Koks zwischen die beiden Erzschichten geschüttet ist, wird ein Teil des Stückerzes gezwungen an den Wänden des Schachtes zu bleiben, und dieser Teil der Stückerze hält dann den Schacht glatt und ermöglicht ein regelmäßiges Heruntergehen der Beschickung. Die Verschiebung des Wagens mit dem SiO_2 reichen Erz bezw. sonstigem groben Eisenstein jeweilig um 90° erfolgt zu dem Zweck, die aufsteigenden Gase im Hochofen zu verteilen und zugleich die Gaspressung zu vermindern, so daß weniger Gichtstaub aus dem Ofen herausfliegt.

Am besten arbeitete Barrows mit einem Möller, der 60 Schlacke auf 100 Roheisen ergab, unter Benutzung von Dolomit; möglichst heißer Ofenbetrieb verringerte ferner die Gichtstaubmenge, welche bei kaltem Ofengange und dünnen Gasen beständig zunahm. Ein automatisches Begichten bewährte sich nicht; Versuche bei zwei Hochöfen von denselben Abmessungen erzielten beim Füllen von Hand bessere Resultate sowohl hinsichtlich Menge und Güte des Roheisens, als auch bezüglich Koksverbrauch und Ofenbetrieb.

Bei der Besprechung des Vortrags von Barrows wies Edward A. Uehling, New York City, auf die Koksersparnis hin, wenn man Koks und Erz

Digitized by Google

in möglichst schweren Chargen und getrennt aufgibt. Die großen Kokschargen, welche an sich durchlässiger sind als die Erzchargen, ermöglichen und fördern den Ausgleich des aufsteigenden hochgespannten Gasstromes über den ganzen Ofenquerschnitt hin, so daß die indirekte Reduktion zunimmt und die Gasspannung erniedrigt wird, der Ofen somit vorteilhafter und gleichmäßiger geht. In deutschen Fachzeitschriften wurde schon vor mehr als dreißig Jahren auf diesen Einfluß der Größe der Möllerchargen hingewiesen und zugleich ihre Abhängigkeit von der Weite der Gicht, der physikalischen Beschaffenheit der Erze, der Windpressung und der Koksqualität (Schwefelgehalt) betont. Bei den weiten amerikanischen Öfen mit dem üblichen Doppel-Trichterverschluß bewirkt der verschiedenartige Böschungswinkel von Koks und Erz, daß die Erzgichten die Koksgichten nicht gleichmäßig bedecken, sondern nur einen Teil des Schachtquerschnitts einnehmen, was zur Folge hat, daß vertikal übereinanderliegende Beschickungsringe von größerem Widerstande gebildet werden, welche die Spannung der Gase erhöhen und größtenteils unregelmäßigen Ofengang hervorrufen.

In kleineren Öfen mit geringerem Querschnitt wird die getrennte Begichtungsmethode mit schweren Chargen auch bei den amerikanischen doppelten Gasfängen günstige Ergebnisse aufweisen, besonders bei einem Möller, der aus Erzen von mittlerer Reduzierbarkeit oder nicht aus hauptsächlich feinem Material besteht. Für feine und zugleich sehr leicht reduzierbare Erze, wie die des Mesabierzdistriktes, bleibt die gemischte Füllmethode vorzuziehen, doch wird ihr Vorteil meines Erachtens noch mehr zutage treten, wenn gleichzeitig der Koks in etwa faustgroßen Stücken aufgegeben wird; mit dieser Maßregel haben deutsche Ingenieure bei ähnlichem feinen Erzmöller gute Betriebskampagnen gehabt, da der kleinstückige Koks* verhindert, daß die feinen Erzteilchen im Ofen zu sehr und zu leicht vorrollen und Anhäufungen bilden, welche an den Ofenwandungen, wo die größte Hitze aufsteigt, vorzeitig in teilweise Schmelzung geraten und so zu Betriebsstörungen und mehr oder minder starkem Hängen der Beschickung Veranlassung geben. *Oskar Simmersbach.*

* Natürlich muß der Koks aber hart und fest sein.

Die Eisenerzbergwerke Janisch-Takilsk auf der Halbinsel Kertsch.

Über das Eisenerzvorkommen von Kertsch sind noch wenig Angaben in der Literatur erschienen, so daß der Aufsatz des Bergingenieur L. Podgajetzky in dem Technischen Maiheft des „Gornosavodsky Listok“ 1904, aus dem wir im folgenden das Wesentlichste wiedergeben, eine Lücke ausfüllt.

Die Janisch-Takilskschen Bergwerke gehören der Frau des Ingenieurs Generalmajor E. A. Bock und liegen im Bezirke Feodosia des Taurischen Gouvernements; sie sind etwa 28 km von der Stadt Kertsch und etwa 2 km von der Meerenge gleichen Namens entfernt.

Die Erzlagerstätte, welche von den Bergwerken Janisch-Takilsk abgebaut wird, bildet die mittlere Partie der mächtigen muldenartigen Erzablagerung, deren östlicher Teil vom Meere zerstört und weggespült ist, und deren westlicher Teil auf dem Gute Kisinalsk des Gutsbesitzers Weber von der Metallurgischen Gesellschaft „Russischer Providance“ ausgebeutet wird. Die Erze der genannten Mulde, wie überhaupt alle Eisenerze von Kertsch, sind oolithische Brauneisenerze, welche in tertiären Ablagerungen eingebettet sind. Die Erzmasse tritt in Janisch-Takilsk zutage und weist geringes Fallen gegen die Mitte der Mulde auf. Nach den Abschätzungen der „Südlichen Bergwerksgesellschaft“ in den Jahren 1897 und 1898 beträgt der Erzvorrat für das Bergwerk von Janisch-Takilsk etwa 12,3 Millionen Tonnen; hierbei aber hat man nur einen Teil der Fläche, und zwar vom leicht gewinnbaren und reichen Erz, d. h. nicht unter 37 % Eisengehalt und bei einer Teufe nicht unter 0,70 bis 6,4 m untersucht. Der gesamte Erzreichtum von Janisch-Takilsk ist nicht festgestellt worden, da diese Arbeit vorläufig überflüssig erscheint.

Die Erzlager in Janisch-Takilsk haben 10,65 bis 17,04 m Mächtigkeit und zeigen hier und da Einlagerungen von Kalkmuscheln. Dem äußeren Aussehen nach kann man das Erz in schwarzes, braunes und hellbraunes Erz einteilen. Die chemische Zusammensetzung des schwarzen und des braunen Erzes, das die Hauptmasse bildet, zeigt keine großen Unter-

Digitized by Google

schiede. Das eine wie das andere enthält, bei 110° C. getrocknet, im Mittel:

Eisen . .	38 bis 42 %	Phosphor . .	etwa 1 %
Mangan .	2 „ 4 „	Kieselsäure	„ 17 „

Schwefel: Spuren (nicht mehr als 0,05 %).

Das hellbraune Erz unterscheidet sich von den beiden erstgenannten wesentlich, da der Gehalt an Eisen 44 % erreicht und der Mangangehalt bis auf zehntel Prozent fällt und selten mehr als 1 % beträgt. In den Janisch-Takilskschen Bergwerken, in denen der Abbau mittels Tagebau erfolgt, bildet das hellbraune Erz das Liegende für das schwarze und braune Erz; es ist ein Flöz von etwa 2,13 m Mächtigkeit, in welchem viele große Stücke von hartem Brauneisenerz auftreten. Am Meeresufer finden sich in dem hellbraunen Erze Schichten von Spateisenstein; die Erzkörner sind hier stark miteinander verkittet, so daß bei der Gewinnung große Mengen Stückerz fallen. In diesem Ausstreichen finden sich auch Anhäufungen von reinem Vivianit (phosphorsaurem Eisen).

Die Selbstkosten für ein Pud Erz bei Gewinnung von 8 Millionen Pud (= 132 000 t) Erz im Jahr und zehnjähriger Amortisation stellen sich wie folgt:

	Kopeken
1. Pachtsumme für das Recht der Gewinnung	0,60
2. Gewinnung und Zufuhr zum Ufer auf der Eisenbahn	0,45
3. Erzverladung in Schiffe im Hafen	0,20
4. Ausgaben der lokalen Administration	0,15
5. Verwaltungskosten	0,15
6. Amortisation des Anlagekapitals	0,30
Selbstkosten für ein Pud Erz im Hafen am Bord des Schiffes	1,85
7. Transportkosten bis zum Hafen v. Mariupol	1,75
8. Umladungskosten im Hafen von Mariupol	0,50
9. Erzverlust durch Trockenwerden 5 % der Gesamtmenge	0,10
Selbstkosten für 1 Pud Erz im Hafen von Mariupol im Waggon	4,20

(oder 5,50 ℳ f. d. Tonne).

Die Betriebsverwaltung hofft, durch Verbilligung der Gewinnung (bei Anwendung von amerikanischen Dampfschaufeln), der Verladung und Umladung und des Transportes die Selbstkosten bis auf 4 ℳ f. d. Tonne zu erniedrigen.

Die Eisenerze von Kertsch sind im natürlichen Zustande körnig und hygroskopisch. Der Feuchtigkeitsgehalt des frisch gewonnenen Erzes beträgt im Durchschnitt etwa 12 %, schwankt aber bedeutend; bei trockener und heißer Witterung fällt er z. B. bis auf 6 %, steigt dagegen bei stark regnerischem Wetter bis auf 22 %. Um die dadurch hervorgerufenen Unterschiede im Gewicht und in der Menge zu beseitigen und ein stückiges, festes, wasserfreies Material mit erhöhtem Eisengehalt zu erhalten, hat man versucht, das Erz zu brikettieren. Das Erz von Janisch-Takilsk eignet sich hierzu vorzüglich, da es etwa 8 % tonige Bestandteile und verhältnismäßig wenig Kalk- und Magnesia-Verbindungen enthält, so daß es ohne Beimischung von fremden Bindemitteln brikettiert und geröstet werden kann. Nach den Brikettierungs-Versuchen auf dem Werke zu Pitkäranta* in Finland hat man eine Versuchs-Brikettfabrik mit einer Leistungsfähigkeit bis zwei Millionen Pud (rund 33 000 t) Erzbriketts auf den Werken zu Janisch-Takilsk erbaut; die Brikettfabrik war mit einer Dorstener Presse und einem Gasbrikettröstofen nach System Grönd a l ausgerüstet. Nach einem zweimonatigen Betriebe, Anfang 1901, hat sich herausgestellt, daß sich aus den genannten Erzen vorzügliche Briketts mit 46 % Eisen herstellen lassen, und daß Naphtha das beste Feuerungsmaterial für die Röstung ist, da hierbei die Flamme und Wärme leicht reguliert werden kann und Naphtha keine fremden Beimengungen, besonders Schwefel, enthält. Ferner kann Naphtha das ganze Jahr hindurch aus dem Kaukasus bezogen werden, während die Donezkohle von den Asowschen Häfen nur zur Zeit der Schiffahrt zu erhalten ist. Außerdem befinden sich in etwa 4 km Entfernung bei dem Dorfe Tschongelek Naphthafelder, aus denen man das Naphtha billig zu erhalten hofft. Die Analyse der Briketts aus schwarzem und braunem Erze von Janisch-Takilsk lautet wie folgt:

Eisen	45,61 %	Tonerde	5,62 %
Mangan . . .	3,78 „	Kalk	1,90 „
Phosphor . . .	0,93 „	Magnesiumoxyd	1,02 „
Schwefel** . .	0,13 „	Bariumoxyd . .	0,62 „
Kieselsäure . .	17,37 „	Alkalien . . .	0,68 „

Sollte die Jahreserzeugung 7,5 Millionen Pud (= 123 000 t) Erzbriketts erreichen, so hofft die Betriebsverwaltung, daß der Selbstkostenpreis loko Fabrik 3 Kopeken f. d. Pud und im Eisenbahnwagen im Hafen von Mariupol 4½ Kopeken (3,94 bezw. 5,90 ℳ f. d. Tonne) betragen wird. Bei diesem Preise und 46 % Eisengehalt in den gerösteten Briketts eröffnen sich große Aussichten für die Verwendung des Erzes von Janisch-Takilsk auf den östlichen Hüttenwerken des Donezschen Beckens.

Man hat auf den Janisch-Takilskschen Werken auch erfolgreiche Versuche der Anreicherung des Eisenerzes durch Brennen der aus demselben hergestellten Briketts in einem Ofen mit reduzierender Flamme ausgeführt. Durch das Rösten mittels Naphtha verlieren Briketts das hygroskopische und chemisch gebundene Wasser und werden hart. Das Erz wird dank seiner Porosität schnell reduziert, so daß man am Ende des Prozesses ein schwammartiges Erz mit bedeutendem Gehalt an metallischem Eisen erhält; dieses kann mittels Hammer zu Stücken beliebiger Form gestampft werden, wodurch sich ein Material

* Siehe „Stahl und Eisen“ 1899 Heft 6 S. 271.

** Nur beim Gebrauch in den Generatoren der schwefelhaltigen Donezkohle.

Digitized by Google

mit bis 70 % Eisen erzielen läßt. Die Versuche haben gezeigt, daß dieses Material in großen Mengen und billig hergestellt werden kann, so daß es unter allen anderen Eisenerzsorten außer Wettbewerb steht.

Die Bedeutung und Zukunft der Erze von Kertsch beruht nicht nur auf der Größe der Vorräte* und der Brauchbarkeit des daraus erzielten Roheisens, sondern auch auf der außergewöhnlich günstigen geographischen Lage am Ufer des Meeres. Um die günstigen Bedingungen zu verwerten, muß das Erz von Kertsch schon am Platze zu Roheisen und möglichst fertigem Produkt verarbeitet werden. Die nötigen Flußmittel sind in Menge und billig zu erhalten. Die Selbstkosten für 1 Pud Roheisen aus den Erzen von Kertsch auf der dortigen Hütte stellten sich im Jahre 1902 wie folgt:

2,49 Pud	Erz	4,42 Kopeken
0,78 „	Flußmittel	1,18 „
1,23 „	Koks	24,08 „
	Zusammen für Material . . .	29,68 Kopeken
	Kosten der Erzeugung	4,76 „
	Gesamt-Selbstkosten	34,44 Kopeken

für 1 Pud (= 45,17 ℳ f. d. Tonne).

Die durchschnittlichen Selbstkosten für 1 Pud Roheisen auf den Hüttenwerken Südrußlands betrugen zu der gleichen Zeit 42 Kopeken.

Die Roheisenerzeugung von Kertsch wird bedeutend billiger, wenn Steinkohle und Koks von der Steinkohlenlagerstätte in Ikwartscheli am Ufer des Schwarzen Meeres im Kaukasus geliefert wird. Die Selbstkosten des Roheisens bei einem Kokspreise von 14 Kopeken f. d. Pud vermindern sich dann auf 28 Kopeken und weniger für das Pud. Besonders wichtig sind die Eisenerze von Kertsch für die Ausfuhr nach jenen Gegenden Rußlands und des Auslandes, wohin sie auf dem billigen Seewege versandt werden können. *W. Friz*-Odessa.

* Der Eisenerzvorrat von Kertsch im Gebiete der heute bekannten und untersuchten Lagerstätten beträgt 52 Milliarden Pud (= etwa 853 Millionen Tonnen).

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Zur Frage der Gasreinigung.

In Heft 8 von „Stahl und Eisen" bespricht Hr. Professor B. Osann in einem Artikel über die „Gutehoffnungshütte" auch die Gasreinigungsanlage derselben, wonach das Gas zuerst Trockenreiniger, darauf Gaswäscher mit Körtingschen Streudüsen passiert und die letzteren mit 3 g Staubgehalt f. d. cbm verläßt. Sodann gelangen die Gase durch eine lange Zickzackleitung in Koksskrubber, wodurch der Staubgehalt auf 0,478 g f. d. cbm Gas heruntergedrückt wird. Ohne weitere Reinigung sei der Staubgehalt bis zum Motor auf 0,25 g f. d. cbm heruntergegangen. Da dieser Reinheitsgrad zum Motorenbetrieb nicht genügt habe, habe man durch Aufstellung von Ventilatoren hinter den Koksskrubbern eine Reinheit von nur 0,025 g f. d. cbm Gas erzielt, wodurch die Koksskrubber überflüssig geworden seien; hieraus geht also hervor, daß das Gas dem Ventilator von den Gaswäschern mit einem Staubgehalt von 3 g f. d. cbm zugeführt wird. Ferner gibt Prof. Osann an, daß der Kraftverbrauch eines Ventilators der obigen Anlage bei Einführung von 3 bis 4 l Wasser f. d. cbm Gas nur 0,08 P. S. f. d. cbm Gas betragen soll, während der Kraftverbrauch, wie in Nachstehendem erwiesen, das 7½fache dieses Wertes zum mindesten beträgt.

Es sind nun bereits 3 Jahre seit der unberechtigten Benutzung eines gewöhnlichen Ventilators zur Ausführung meiner durch eine Reihe von Patenten geschützten Verfahren verflossen, ohne daß die von mir auch in „Stahl und Eisen" veröffentlichten Angaben über Ventilatoren, in denen meine patentierten Verfahren nur sehr mangelhaft ausgeführt werden können, widerlegt worden wären; sie sind im Gegenteil durch Dauerbetriebs-Ergebnisse voll anerkannt worden,* und auch die Tatsache spricht dafür, daß eine Anzahl der größten Werke im In- und Auslande nach Erprobung anderer Reinigungssysteme, auch der Wasch-Ventilatoren, nun die richtigen Theisen-Apparate zur hohen Reinigung anwenden und sich entschlossen haben, damit auch sämtliches den Öfen entströmende Gas zu reinigen und die Ventilatoren, weil den Zweck durchaus nicht erfüllend, zu entfernen, worunter außer Anlagen mit einer Leistung von 230000 cbm i. d. Stunde auch solche für kleinere Mengen sind. Zur Bestätigung dieser Angaben gebe ich auch noch die von einem meiner Lizenzinhaber, der Société John Cockerill in Seraing, auf ihrem eigenen Werke mit Schieleschen Ventilatoren gewonnenen Resultate, besonders zum Zwecke, sich aus eigener Erfahrung von der mangelhaften Reinigung und dem hohen Kraftverbrauch und unwirtschaftlichen

* Siehe auch „Stahl u. Eisen" 1904 Heft 7 S. 392.

Digitized by Google

Arbeitsweise der Wasch-Ventilatoren zu überzeugen. Die Mittelwerte von 10 Cockerillschen Untersuchungen an einem Ventilator in Seraing sind:

Tourenzahl i. d. Minute	960
Gasmenge i. d. Minute	21 cbm
Staubgehalt f. d. cbm v. d. V.	4,6 g
Wasserverbrauch i. d. Minute	115 l
Wasserverbrauch f. d. cbm	5,47 l
Erzielte Gasreinheit f. d. cbm	0,08 g
Kraftbedarf	39,22 P. S.
Kraftbedarf f. d. cbm Gas	1,86 „

Die durchschnittliche Temperatur des eintretenden Gases war bei diesen und den folgenden Versuchen 40 und 60° Cels.

Bei weiteren 7 Versuchen ergaben sich folgende Mittelwerte:

Tourenzahl i. d. Minute	920
Gasmenge i. d. Minute	53 cbm
Staubgehalt f. d. cbm v. d. V.	8,8 g
Wasserverbrauch i. d. Minute	139 l
Wasserverbrauch f. d. cbm	2,62 l
Erzielte Gasreinheit f. d. cbm	0,44 g
Kraftbedarf	41,36 P. S.
Kraftbedarf f. d. cbm Gas	0,78 „

Bei weiteren Versuchen, bei welchen die Eintrittstemperatur des Gases 130° C. war, ergaben sich folgende Durchschnittszahlen:

Tourenzahl i. d. Minute	760
Gasmenge i. d. Minute	217 cbm
Staubmenge f. d. cbm v. d. V.	4,95 g
Wasserverbrauch i. d. Minute	965 l
Wasserverbrauch f. d. cbm	4,45 l
Erzielte Gasreinheit f. d. cbm	0,40 g
Kraftbedarf	181 P. S.
Kraftbedarf f. d. cbm Gas	0,835 „

Die Resultate der ersten Versuche zeigen also unzweifelhaft, daß sogar bei Einführung und der zur eigentlichen Waschung nutzlosen Zentrifugierung der großen Menge von 5,5 l Wasser f. d. cbm der hohe Reinheitsgrad von 0,025, wie Osann angibt, mit einem Ventilator unmöglich zu erreichen ist. Die zweiten Versuchsresultate bestätigen die Angabe Osanns, daß bei Verminderung der Wassermenge der Reinheitsgrad des gereinigten Gases sofort heruntergeht. Obgleich bei obigen Versuchen bei Einführung von 2,62 l Wasser f. d. cbm Gas die Temperatur des eintretenden Gases etwa 20° höher war als bei Einführung von 5,47 l Wasser f. d. cbm Gas, steigt der Staubgehalt von 0,08 g auf 0,44 g f. d. cbm Gas. Daraus geht hervor, daß in einem Ventilatorwascher, selbst mit einer sehr großen Wassermenge, die auf hohe Geschwindigkeit gebracht wird, dadurch aber für den Waschеffekt nur zwecklos Kraft verbraucht, keine rationelle hohe Reinigung des Gases zu ermöglichen ist.

Legt man den in „Stahl und Eisen“ 1901 Heft 9 in der Tabelle Seite 457 angegebenen Staubgehalt von 0,25 g zugrunde, der also hinter den Sägemehlreinigern erzielt wird, so ist ein Staubgehalt von 0,025 g f. d. cbm Gas hinter dem Ventilator wohl zu erzielen, wenn man, wie auch Osann zugibt, viel Wasser, das ist f. d. cbm Gas 3 bis 4 l Wasser, einführt, wodurch dann, weil diese große Wassermenge nutzlos in hohe Geschwindigkeit gebracht werden muß, ein für die Reinigung selbst zwecklos gesteigerter Kraftverbrauch die Folge ist.

Auch aus den Cockerillschen Daten ist ersichtlich, daß der von Osann angegebene Kraftbedarf von 0,08 P. S. f. d. cbm nicht der Wirklichkeit entspricht, sondern bis zur 10fachen Höhe, je nach der Wasserzuführung und der Temperatur des eintretenden Gases, steigen wird. Der Kraftbedarf dieser Waschventilatoren f. d. cbm Gas schwankte also zwischen 0,78 und 1,86 P. S. bei 2,62 und 5,47 l Wasser f. d. cbm eingeführten Gases, stieg aber bei Einführung von den mindest erforderlichen 4 l f. d. cbm auf über 0,80 P. S. f. d. cbm bei hoher Gaseintrittstemperatur, und beträgt also auf jeden Fall bis zum 10fachen des von Osann angegebenen Wertes.

Vergleicht man diese Resultate mit den das Theisen-Verfahren richtig ausübenden Apparaten, so geht daraus hervor, daß, um den besonders für den Dauergasmotorenbetrieb erforderlichen Gasreinheitsgrad von 0,02 g Staubgehalt f. d. cbm Gas zu erzielen, 3 Waschventilatoren ihrer unrichtigen Arbeitsweise halber hintereinandergeschaltet werden müssen. Der Kraftverbrauch der 3 Ventilatoren ist zum mindesten der dreifache eines Theisenschen Apparates, der das Verfahren richtig ausübt. Der Wasserverbrauch nur eines solchen Ventilators beträgt jedoch das Dreifache eines Theisen-Waschers für dieselbe Leistung.

Nachstehend möchte ich noch die Anlage und die Betriebskosten einer Skrubber- und Ventilator-Gasreinigung einer Theisenschen Zentrifugal-Gegenstrom-Gaswascheranlage in Zahlen gegenüberstellen. Ich nehme dabei an, daß die in Heft 9 1901 beschriebene Anlage infolge der Erweiterung durch den Ventilator imstande ist, 300 cbm Gas i. d. Minute auf 0,025 g Staubgehalt f. d. cbm zu bringen. Die Kosten für den Ventilator mit Antrieb und Schutzgebäude betragen nach meinen Ausführungen in „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 5 11 200 ℳ plus der von Lürmann angegebenen Summe von 93 600 ℳ, insgesamt also Anlagekosten 104 800 ℳ. Der Kraftbedarf sei ausnahmsweise zu $0{,}6 \cdot 300 = 180$ P. S. gewertet. Der Wasserverbrauch stellt sich auf $\frac{50 \cdot 22}{262 \cdot 60} \cdot 1000 + 3{,}0 \cdot 300 = 1320$ l Wasser i. d. Minute. Die Theisen-Anlage kostet 27 500 ℳ (siehe Heft 5 d. J.), da eine Vorreinigung unnötig ist, doch seien 300 000 ℳ in die Rechnung eingesetzt.

Der Kraftbedarf des Theisenschen Waschers stellt sich auf 80 P. S. Der Wasserverbrauch ist $1{,}5 \cdot 300 = 450$ l Wasser i. d. Minute.

Digitized by Google

Der Preis für stündlich 1 cbm Kühlwasser soll 1 ₰ sein, angenommen für beide Fälle, die Kosten für die Betriebskraft sich auf 4 ₰ f. d. P.S.-Stunde stellen. Abschreibung soll für Ventilator und Theisen-Apparat 15 %, für die anderen Anlagen 7 % betragen.

Die oben erwähnte Anlage mit Skrubber und Ventilatorreinigung ergibt demnach an Abschreibung i. d. Stunde oder auf 18000 cbm Gas:

$\frac{1680{,}04 + 6552{,}00}{24 \cdot 365}$	94 ₰
für Kühlwasser 60 . 1,32 cbm	79 „
für Betriebskraft 180 . 4	720 „
für Sägemehl und Bedienung der Sägemehlreiniger und Koksskrubber . .	82,8 „
Insgesamt . .	975,8 ₰

oder für 1000 cbm Gas = 54,2 ₰.

Die Theisensche Anlage erfordert eine Aufwendung zur Abschreibung:

$\frac{4500}{24 \cdot 365}$	51,4 ₰
für Kühlwasser 60 . 0,45 cbm	27,0 „
für Betriebskraft 80 . 4	320,0 „
Insgesamt . .	398,4 ₰

oder für 1000 cbm Gas = 22,1 ₰.

Somit arbeitet ein Theisenscher Wascher um 60 % billiger als eine Skrubber- und Ventilatoranlage, und 70 % billiger als Waschventilatoren allein, wodurch sich die Anlagekosten einer Theisenschen Anlage schon in einem Jahre allein durch Betriebskostenersparnisse bezahlt machen. Als Beweis, daß die Theisen-Apparate dauernd hochreines Gas liefern und dadurch den Dauerbetrieb der Motore sichern, möge z. B. die von der Direktion des Hörder Bergwerks- und Hütten-Vereins in Hörde zur Veröffentlichung gestattete Tatsache folgenden Wortlautes dienen: . . . . . „Jedenfalls können Sie sich darauf berufen, daß hier Ihr Apparat seit März 1903 ohne Reparatur in ungestörtem und ununterbrochenem Betriebe, mit Ausnahme von 8 bis 10 Stunden an den Sonntagen, ist.“ Hierdurch veranlaßt, bestellte dieselbe Firma nun drei weitere Theisen-Wascher mit dem Wortlaut: „. . . . . , wir sind auf diese Weise sicher, eine gut funktionierende Anlage für die gute Reinigung zu erhalten, die von vornherein den Ansprüchen genügt, weil für die gute Reinigung sich Ihre Apparate in bekannter Ausführung bewährt haben.“

Ein weiterer Beweis, daß es von der Eisenindustrie anerkannt wird, daß das Theisensche Verfahren auf Grund der oben angegebenen Resultate zur Erreichung hochreinen Gases das rationellste und billigste ist, möge die Tatsache dienen, daß sich eine größere Anzahl Theisen-Wascher im Dauerbetrieb bewährt haben, welche insgesamt 400000 cbm Gas i. d. Stunde reinigen, darunter auch für kleinere Generatorgas-Anlagen zur gleichzeitigen absoluten Teerausscheidung, und weitere Gasreiniger im Bau begriffen sind für ein Gesamtquantum von 600000 cbm i. d. Stunde.

München. *Ed. Theisen.*

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Zur Kohlenstoff- und Schwefelbestimmung in Stahl und Eisen.

Von A. Müller-Völklingen.

Die bekannte gerade Anordnung der Apparate nach Corleis zur Kohlenstoffbestimmung in Stahl und Eisen, wobei die entwickelten Gase zur Verbrennung beigemengter Kohlenwasserstoffe eine glühende Röhre passieren müssen, nimmt einen großen Raum von etwa 1 m Länge und 0,70 m Breite ein. In Hüttenlaboratorien, in denen es fast immer an Raum mangelt, ist es unmöglich, mehrere solcher Apparate nebeneinander aufzustellen, abgesehen davon, daß bei ihrer Ausdehnung von einer Vereinigung zu einem Kolonnenapparate nicht mehr die Rede sein kann. Von Corleis wurde bereits eine Gruppierung der einzelnen Teile des Apparats um ein Stativ, die „schiefe Anordnung“ vorgenommen, jedoch mußte dabei die Verbrennungsröhre fortfallen. Für den Teil des Kohlenstoffs, der dadurch in Form von Kohlenwasserstoffen verloren ging, wurde nach Corleis' Vorschlag das Resultat der Analyse um 2 % des gefundenen Kohlenstoffs erhöht. Für Betriebsanalysen mögen solche Bestimmungen genügen, eine exakte Analyse kann aber die Verbrennungsröhre nicht entbehren. Es gibt in der Tat viele Stahlwerke, welche die höchsten Anforderungen an die Genauigkeit ihrer Kohlenstoffbestimmungen stellen.

Wiederholt ist in einer mehr oder weniger glücklichen Weise der Versuch gemacht worden, dem Corleisapparate unter Beibehaltung des Verbrennungsrohres eine kompendiöse Form zu geben. Durch die in Folgendem beschriebenen Verbesserungen des Apparates glaube ich dieses Ziel erreicht zu haben, und die neue Form des Apparates (vergl. Abbild. 1) dürfte vollauf allen Ansprüchen genügen.

Die erwähnte schiefe Anordnung von Corleis wurde beibehalten. Als Verbrennungsröhre wurde

Digitized by Google

die von Ledebur* eingeführte Platinschleife in veränderter, rechtwinklig gebogener Form eingeschaltet. Diese neue Platin-Winkelkapillare (vergl. Abbildung 2) besteht aus einem U-Rohr von Platin, welches zwischen den beiden Schlauchansätzen durch eine Mittelversteifung verstärkt ist. Durch diese Konstruktion wird die eigentliche Kapillare von jedem Druck und Zug entlastet; ihre Haltbarkeit ist infolgedessen eine sehr große. Die Kapillare schließt sich unmittelbar an den Entwicklungskolben an, ihre Erhitzung erfolgt, wie aus der Abbildung ersichtlich, durch einen Bunsenbrenner mit Breitbrenneraufsatz. Die Winkelkapillare wird durch ein Stück Gummischlauch mit einem besonders konstruierten Trockenrohr verbunden. Letzteres, eine Kombination der Winklerschen Schlange mit einem U-Rohr, wird in seinem schlangenförmig gewundenen Teil mit wenigen Kubikzentimetern Phosphorschwefelsäure beschickt, während der obere zylindrische Teil des Rohres (in dem der Kapillare abgewandten Schenkel) eine kleine Menge Phosphorpentoxyd, zwischen Glaswolle verteilt, enthält. Die Trocknung der Gase in diesem Rohr ist eine vollkommene, und eine Neufüllung ist nur selten nötig. An das Trockenrohr schließen sich die eigentlichen Absorptionsapparate, die Natronkalkröhren, an. Zum Träger sämtlicher Röhren, der Kapillare, des Trockenrohrs und der Natronkalkröhren, dient der nach hinten verlängerte Kolbenhalter. Damit man in der Lage ist, zwei Natronkalkröhren bequem hintereinander anzubringen, läßt sich der Kolbenhalter durch Einschieben eines 17 cm langen Stückes Rundeisen rückwärts verlängern. Bei der Ein- und Ausschaltung der Natronkalkröhren nimmt man diese Verlängerung zweckmäßig zuvor ab, man kann dann die einzelnen Apparate bequem auseinandernehmen.

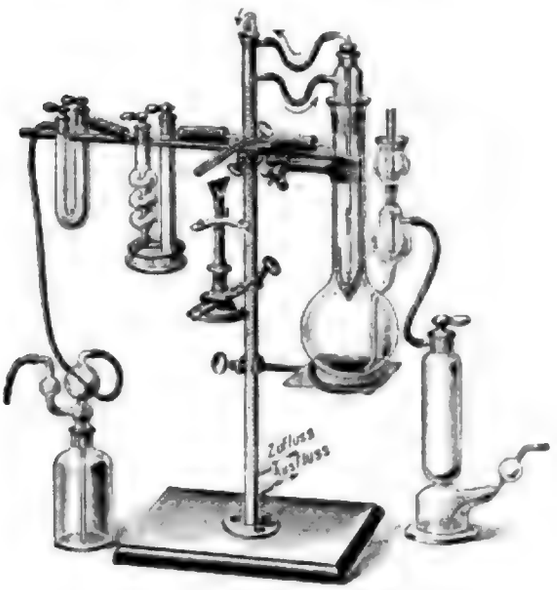


Abbildung 1.

Abbildung 2.

Bei der früheren Zusammenstellung des Kohlenstoffbestimmungs-Apparates waren die für die Zu- und Ableitung des Kühlwassers bestimmten Schläuche, besonders beim Eintragen von Substanzen, sehr lästig und hinderlich. Um das Einknicken derselben zu vermeiden, mußte man entweder ganz dickwandige Schläuche verwenden, oder aber man mußte die Rohrleitungen, welche das Kühlwasser dem Apparate zu- und abführen, in der Höhe des Kolbens an der Wand vorbeileiten und war in letzterem Falle stets an denselben Platz gebunden. Diese Übelstände sind bei dem neuen Apparate in einfachster Weise durch die Verwendung eines Rohrstativs, welches gleichzeitig die Ab- und Zuflußröhre bildet, gehoben. Das Kühlwasser wird von unten her in das Stativ eingeleitet, es fließt durch ein oben an demselben angebrachtes Röhrchen in den Kühler. Vom Kühler fließt das Wasser in das Stativ zurück und wird unten zum Abfluß abgeführt. Durch diese Neuerung sind die sonst nötigen langen Gummischläuche bedeutend verkürzt worden und auf jeden Fall hat man kein Einknicken derselben mehr zu befürchten.

Die Zweckmäßigkeit des neuen Stativs, nicht nur für Kohlenstoffapparate, sondern auch für viele andere Zwecke, ist so einleuchtend, daß darüber wohl nichts weiter gesagt zu werden braucht. Der Corleissche Kolben kann ebensogut, wie für die Bestimmung des Kohlenstoffs, für Schwefelbestimmungen benutzt werden. Ledebur beschreibt in seinem Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien (V. Auflage S. 93) einen Schwefelbestimmungsapparat, bei welchem er den Corleiskolben als Zersetzungskolben benutzt. Die Gase passieren dann einen kleinen Verbrennungsofen und gelangen in die mit Kadmiumacetat-Lösung beschickte Vorlage. Diese Zusammenstellung erfordert ebenfalls sehr viel Platz. Viel einfacher ist es auch für die Schwefelbestimmung, die von Corleis angegebene schiefe Anordnung beizubehalten. Als Glührohr kann natürlicherweise die Platinkapillare nicht verwendet werden, sondern man muß eine ebensolche Winkelkapillare aus Quarzglas nehmen. Die Trockenröhre und die Natronkalkröhren fallen selbstverständlich fort. Die Gase werden durch ein entsprechend gebogenes Glasrohr direkt in die auf dem Fuße des Stativs stehenden Vorlagen geleitet. Letztere sind gewöhnliche Erlenmeyersche Kölbchen, die zur Absorption des Schwefelwasserstoffs mit Kadmiumacetat beschickt werden. Die Quarzglas-Winkelkapillare kann ebensogut für Kohlenstoffbestimmungen dienen, es empfiehlt sich jedoch, für jede Art der Analyse eine besondere Kapillare zu verwenden. Bei der Schwefelbestimmung setzt sich

* Ledebur: Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien 1903 Figur 17.

Digitized by Google

nach kurzer Zeit Kohlenstoff in der Kapillare an, welcher bei der späteren Benutzung für Kohlenstoffbestimmungen mitverbrennt und Anlaß zu Analysenfehlern gibt.

Vorstehend beschriebene Apparate sind im Laboratorium eines großen Eisen- und Stahlwerkes zu Kolonnenapparaten von je fünf vereinigt worden. Sie sind seit November 1903 unausgesetzt im Betrieb und haben sich bestens bewährt. Eine solche Kolonne von fünf Apparaten nimmt einen Raum von etwa 1,20 m Länge und 0,70 m Breite ein. Alle neuen Teile sowie die ganze Zusammenstellung des Apparates sind als D. R. G. M. angemeldet und werden von der Firma C. Gerhardt, Marquarts Lager chemischer Utensilien in Bonn, auf meine Veranlassung in den Handel gebracht.

Schnelle Bestimmung von Schwefel in Kohle und Koks.

Pennock und Morton* bringen folgende Schnellmethode in Empfehlung, die in etwa sechs Stunden 20 Bestimmungen auszuführen gestatten soll und die dabei doch bis auf wenige Hundertstel Prozent stimmende Resultate liefert. Der Aufschluß geschieht mit großen Mengen Natriumsuperoxyd, und zwar vermischt man sorgfältig 16 g hiervon mit 0,7 g Kohle oder 11,5 g mit 0,7 g Koks in einem nickelplattierten Stahltiegel von rund 40 cc Fassungsraum. Letzteren stellt man mit Hilfe eines kleinen Gestelles so in ein ½ l-Becherglas, daß der Tiegelboden über dem Glasboden bleibt, füllt dann Wasser bis zur halben Tiegelhöhe auf und entzündet die Mischung durch ein Loch im Deckel mittels eines glühenden Drahtes. Schmelzung und Veraschung tritt sofort ein. Nach einigen Minuten taucht man den Tiegel unter Wasser, säuert nach Entfernung des Tiegels die Lösung mit Salzsäure an und kocht. Zur siedenden Lösung gibt man Ammoniak in schwachem Überschuß, kocht noch ein bis zwei Minuten und setzt 15 cc einer Baryumchromatlösung (23 g $BaCrO_4$ in 80 cc konzentrierter Salzsäure + 920 cc Wasser) zu. Man bringt die siedende Lösung auf 200 cc, setzt noch etwas Ammoniak nach, kocht auf, läßt absetzen, filtriert und wäscht den Niederschlag zweimal mit 20 bis 30 cc heißem Wasser. Das Sulfat setzt sich mit dem Chromat um, für das ausfallende Baryumsulfat bildet sich eine äquivalente Menge Chromsäure bezw. Ammonchromat, welches in Lösung bleibt, während auch das überschüssige Baryumchromat durch Ammoniak ausgefällt wird. Die Chromsäurelösung im Filtrat versetzt man mit 1 g Jodkalium, gibt nach dem Abkühlen auf 30° noch 5 cc Salzsäure zu und mißt das freigewordene Jod mit $^1/_{10}$ n-Thiosulfat. Die verbrauchten cc $\frac{n}{10}$ Thiosulfat × 0,153 geben direkt die Prozente Schwefel.

* „Journ. Amer. Chem. Soc." 25, 1265.

Chrombestimmung im Stahl.

Ähnlich wie man Mangan mittels Wasserstoffsuperoxyd und Permanganat bestimmt, will E. Jaboulay* auch Chrom in Stahlsorten bestimmen. Er stellt sich zunächst eine Wasserstoffsuperoxydlösung her, welche einer Permanganatlösung von 1,5 g $KMnO_4$ im Liter entspricht, dann wird der Wirkungswert der beiden Lösungen gegeneinander in der Weise festgestellt, daß ein gleiches Volumen Wasserstoffsuperoxyd, wie bei der Analyse verbraucht wurde, mit 25 cc Salpetersäure (36° Bé.) und 250 cc Wasser, unter Zugabe von etwas Mangannitrat, versetzt und mit Permanganat titriert wird. Anderseits stellt man sich eine Lösung von 2,823 g Kaliumbichromat im Liter her (1 cc = 1 mg Cr), reduziert mit Wasserstoffsuperoxyd und titriert mit Permanganat den Überschuß zurück. Zur Vorbereitung der Stahlprobe für die Titration kocht man 1 g Stahl mit 40 cc Salpetersäure (1,2 sp. Gew.). Löst sich der Stahl ohne Rückstand auf, so versetzt man die siedende Lösung so lange mit einer konzentrierten Lösung von Permanganat, bis auch nach zwei Minuten dauerndem Kochen noch ein Niederschlag von Braunstein übrigbleibt. Nun verdünnt man mit heißem Wasser auf 200 cc und filtriert durch Asbest. Bleibt beim Lösen des Stahls ein schwarzer Rückstand, so kocht man mit Permanganat, bis derselbe verschwunden ist, ergänzt die verdampfte Salpetersäure und verfährt nun genau wie vorher. Das Filtrat versetzt man dann mit soviel gemessenem Wasserstoffsuperoxyd, bis die Lösung blaugrün wird, setzt dann noch 1 bis 2 cc Wasserstoffsuperoxyd im Überschuß zu und titriert mit Permanganat zurück.

* „Rev. génér. de Chim. pure et appl." 6, 468.

Digitized by Google

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Die Preislisten in der Eisengiesserei oder „Was ist Grundpreis?“

Von A. Messerschmitt, Darmstadt.

(Nachdruck verboten.)

Seit 30 Jahren ist wiederholt das Bedürfnis empfunden worden, die Preise für Gußwaren festzulegen. Zu diesem Zwecke wurden Verbände von Gießereibesitzern gegründet und für die einem bestimmten, abgegrenzten Verbande angehörigen Werke eine Normal-Preisliste ausgearbeitet, die als Richtschnur und zur Innehaltung für alle Verbandsmitglieder dienen sollte. Die Preise wurden eingeteilt in Grundpreise und zwar: a) für Herdguß, b) für Kastenguß. Eine Preisskala für die verschiedenen Gußgegenstände stellte den Zuschlag dar, der diesen Grundpreisen hinzuzufügen war. Letztere Zuschlagswerte waren konstante, während die jeweilige Geschäftslage in der Erhöhung oder Erniedrigung der Grundpreise zum Ausdruck gelangte. Wollte nun ein dem Verbande fernstehender oder nicht zum abgegrenzten Bezirke gehörender Gießer seine Preise nach einer solchen Preisliste regulieren und seinen Verhältnissen in bezug auf Lage, Bezugsquellen, Frachten, Arbeitslöhne usw. anpassen, so war das für ihn nicht möglich, denn diese Grundpreise beruhten auf einem Kompromiß der Verbandsmitglieder und waren daher im allgemeinen nicht genau definierbar. Er konnte sich also nicht darüber Klarheit schaffen: wie stellen sich deine Erzeugungswerte gegenüber diesen Normalpreisen; er war nicht in der Lage, Vergleiche anstellen zu können, und um so mehr nicht, als auch die meisten Verbandsmitglieder eines Bezirks, für die jene Grundpreise Geltung hatten, sich nicht klar waren darüber: „Was ist Grundpreis?“ und gar nicht daran dachten, daß diese Preise auch sehr zweischneidig sein konnten.

Der Grundpreis kann seiner Natur nach nur ein örtlicher sein, schon wegen der örtlich verschiedenen Höhe der Frachten für die Bezugsmaterialien und der Ortslöhne. Die Preise für Rheinland und Westfalen waren in den letzten Jahren vom Verbande der Gießer dieser Bezirke zu 100 ℳ für Herdguß und 115 ℳ für Kastenguß für die Tonne ab Werk festgesetzt unter Berücksichtigung der Bahnfrachten des Empfängers der Ware, die, um Gleichmäßigkeit herzustellen, noch jeder Gießer absetzen konnte, so daß am Lieferungsorte für alle Verbandsmitglieder gleiche Offertpreise für den Empfänger bestanden. Der Grundpreis kann aber auch nur ein Wert sein für eine Tonne Roheisen frachtfrei Werk, belastet mit allen Unkosten und dem geringsten Nutzen, zu welchem, nach der Vereinbarung der Interessenten, noch Gußwaren verkauft werden sollen, mithin ein gewisser „Mindestwert“. Um ihn zu bilden, muß eine Lohnausgabe für Formgegenstände zugrunde gelegt werden und dieser produktive Lohnaufwand kann naturgemäß auch nur ein möglichst klein bemessener sein, zu welchem Gießereierzeugnisse noch herstellbar sind, da ja sonst die Stufenleiter — der Zuschlag — darauf schlecht begründet werden könnte. Er ist also

Digitized by Google

ein „Mindestpreis“ für den Formerlohn von Null, und da man damit schlecht rechnen kann, so hat man etwa 2 ℳ produktiven Formerlohn für Herdguß und 4 ℳ für Kastenguß für die Tonne Gußware angenommen. Daraus entstehen nach bekannter Kalkulationsweise,* bei einer Roheisengattierung von 75 ℳ bezw. 80 ℳ f. d. Tonne frachtfrei Hütte, die Grundpreise von etwa 100 ℳ beziehungsweise 115 ℳ wie folgt:

	Herdguß ℳ		Kastenguß ℳ	
Eisengattierung frachtfrei . . .	75,00	91,50 ℳ	80,00	96,90 ℳ
Abbrand 8 %	6,00		6,40	
Schmelzprozeß	6,00		6,00	
Tagelöhne	4,50		4,50	
Produktiver Formerlohn	2,00		4,00	
25 % Putzerlöhne des letzteren .	0,50		1,00	
50 % Unkost. d. prod. Formerlöhne	1,00		2,00	
Betriebsmaß 1,7 mal prod. Formerl.	3,40		6,80	
Amortisation 0,5 „ „ „	1,00		2,00	
5 % Gewinn 0,4 „ „ „	0,80		1,60	
	100,20		114,30	

entsprechend den dafür abgerundeten Preisen unter der Annahme, daß Kosten für Modelle nicht vorhanden sind und daß das Gattierungsmaterial für Herdgußzwecke 5 ℳ f. d. Tonne minderwertiger ist, als solches für Kastengußzwecke.

Man sieht aus der Zusammenstellung sofort, daß die Grundpreise nur „örtliche“ und „zeitliche“ sein können. Sie sind aber auch Werte, welche zur Erreichung von Mehr- oder Weniger-Gewinn besonders geeignet scheinen und wofür die Zuschlagspreise für die besonderen Gußstücke in ihrer veränderlichen Gestaltung keinen Maßstab mehr gewähren. Man kann daher bei veränderlichen Konjunkturen, beispielsweise bei einer steigenden, einfach sagen: „der Grundpreis ist um 10 ℳ erhöht“, welche Erhöhung nur der Nachfrage nach Gußwaren ihre Entstehung verdanken kann, ohne daß sie durch Steigerung der Roheisenpreise oder sonstiger Gebrauchsmaterialien oder der Löhne begründet sein müßte. Richtig ist diese Art der Veränderlichkeit der Grundpreise nicht, denn der, der viel Ware in geringer Preislage — Herdguß — erzeugt, gibt wenig Lohn aus und macht nur viel Roheisen flüssig; und der, der viel feine und vielgestaltige Ware herstellt, gibt viel Löhne aus bei verhältnismäßig geringerer Gewichtsproduktion. Es ist mithin stets der Grobgießer gegenüber dem Feingießer im Vorteil, wenn er seinen Anteil an dem Aufschlage, auf die Tonne Ware bemessen, genießt. Die Bemessung der Konjunktur nach den Grundpreisen ist daher unrichtig, da sie Vorteile für den einen und Nachteile für den andern im Gefolge hat, was dem Zwecke einer Vereinigung, eines Verbandes, zuwiderläuft.

Der Grundpreis stellt sich nach dem Vorhergehenden demnach nur in seiner Abweichung vom „Mindestsollpreise“ als ein gemittelter, auf gegenseitiger Vereinbarung beruhender Wert dar und ist darauf begründet, daß alle Verbandsmitglieder durch seine Änderung nicht wesentlich beeinträchtigt werden, insofern als die Herstellung von insbesondere Herd- oder Kastenguß bei allen Mitgliedern der Vereinigung in etwa gleichen Prozentsätzen sich vollzieht. Der Zuschlag zum Grundpreise ist dagegen ein Wert, der dem Mehrlohn an Formkosten für einen gewissen Gegenstand, über den dem Grundpreise zugrunde liegenden hinaus, entspricht. Er ist daher im allgemeinen ein konstanter, unveränderlicher Wert, der mit einem „Mindestgewinn“ unter Berücksichtigung von Modellerhaltungskosten begründet sein muß und ganz besonders in bezug auf seine Gegenseitigkeit unabhängig und unveränderlich ist und dem einen Gießer gegenüber dem andern keinerlei Vorteile bietet. Werden die Zuschläge noch gemittelt, so tragen sie auch den durchschnittlichen Verhältnissen Rechnung. Hat die Gruppe einer Vereinigung in etwa gleiche Lohnverhältnisse, so ist der Zuschlagswert nicht „örtlich“ und nicht „zeitlich“, wenn die Schwankungen der Löhne nicht gerade hohe Werte zeigen sollten. Dagegen bleibt die Gegenseitigkeit der Zuschlagswerte immer dieselbe und unverändert.

Der Grundpreis-Mindestwert und die Zuschlagssumme zusammengerechnet bilden mithin einen in etwa einer Kalkulation entsprechenden Preis für eine Gußware bei einem gewissen Minimalgewinn, bei Amortisation und unter der Berücksichtigung der Erhaltung, Änderung oder Erneuerung vorhandener Modelle, wofür man gemeinhin 8 ℳ f. d. Tonne Ware annehmen kann. Neue und eigenartige Modelle sind dabei nicht Gegenstände einer Skala, sondern besonders zu verrechnen. Die Zuschlagswerte können aber auch unrichtige werden, wenn die Arbeitslöhne einer Vereinigung stark schwankende werden, steigen oder fallen. Denn wie die angeführte Kalkulation für die Grundpreise zeigt, ist ganz ebenso eine Offerte für eine Gußware, die sich aus dem Grundpreis und Zuschlag ergibt, abhängig von dem dafür aufzuwendenden produktiven Arbeitslohn, mit dem stets eine Wechselwirkung der Tagelöhne wie der Gebrauchsmaterialien verknüpft ist. Werden daher die produktiven Lohnaufwände abweichende von den bei der Bildung der Zuschlagsskala angenommenen mittleren, so werden auch die Zuschlagswerte unrichtige, da nur diese mittleren Aufwände die

* A. Messerschmitt: „Kalkulation in der Eisengießerei“, III. Auflage, 1903. G. D. Bädeker, Essen a. d. Ruhr.

Digitized by Google

Grundlage für ihre Berechnung bildeten und diese Abweichung durch die Änderung der Grundpreise gar nicht zum Ausdruck gebracht werden kann.

Wie wir gesehen haben, kann der Grundpreis Vorteile und Nachteile zur Folge haben und die Zuschlagswerte können meist nur Nachteile schaffen, wenn diese Werte nicht zeitgemäß geändert werden, ganz unabhängig vom Grundpreise. Im Grundpreise darf daher vornehmlich nur die Schwankung im Roheisenpreise, und in den Zuschlägen die der Löhne zum Ausdruck kommen und zur Änderung für die jeweilige Konjunktur herangezogen werden. Die Zuschlagswerte sind auch nicht für jeden Gießereibetrieb absolut richtige, sie sind nur gegenseitig zugestandene Ausgleichswerte einer Gruppe von Gießereibesitzern.

Fragt man: Warum haben bis jetzt alle Vereinigungen zur Regulierung der Gußwarenpreise keinen Bestand gehabt und sind sämtlich in kurzer Zeit zerfallen, so kann man dafür zwei Gründe anführen, aus denen erhellt, daß derartige Verbände unmöglich sind. Der eine Grund ist bereits eingangs erwähnt, es bietet danach die Preiserhöhung des Grundpreises dem Grobgießer, gegenüber dem mehr Löhne ausgebenden Feingießer, Vorteile, und zweitens kommt die menschliche Natur in Frage. Denn von dem Augenblick an, wo der bescheidene, arbeitsame, aber ohne besondere geschäftliche Beziehungen dastehende Kleingießer gegenüber dem Großfabrikanten mit seinen weitreichenden Hilfsquellen, seien sie durch Vorteile seiner geschäftlichen Beziehungen, seiner Einkaufsvorzüge infolge größeren Kredits oder sonstwie bedingt, auf gleiche Preisabgaben angewiesen ist, ist er ausgemerzt, denn da er alle diese Vorteile entbehrt, bleibt ihm nur der Kampf gegen dieselben in Abwägung und Ausnutzung derjenigen seiner Vorteile, die ihm seine Selbstwirtschaft gewährt, wenn er sich konkurrenzfähig erhalten will. Diese Vorteile, die ihm ein billigeres Angebot und einen gewissen Absatz gestatten, gehen ihm aber im Verbande, bei gleicher Preisabgabe, verloren. Ohne ein billigeres Angebot der in Betracht kommenden Waren fließen für ihn keine Aufträge, und sein Eintritt in einen Preisverband würde daher bei gleicher Preisabgabe seinen Ruin bedeuten. Diese Kleingießer sind aber den Großgießern an Zahl überlegen; sie bestimmen die Preise für die meisten Waren, und die Erfahrung hat gezeigt, daß sie es sind, die aus Verbänden nach kurzer Zeit ausscheiden oder solchen von vornherein zu keiner Gestaltung verhelfen, weshalb alle bisherigen Vereinigungen nach kurzem Bestande sich wieder auflösten. Nur ein Verband besteht seit längerer Zeit und hat sich erhalten: es ist der Verband der Poteriegießer. Diese haben für ihren Warenabsatz abgegrenzte Gebiete, sie haben Beziehungen aller Art untereinander, und die Preisnotierungen, wozu sie sich vereinigt haben, beruhen in bezug auf Innehaltung und der Nichtschädigung anderer Mitglieder auf einer gewissen moralischen Verpflichtung. Es ist für ihre Vereinigung sehr wesentlich, daß sie sich nur auf den einen Artikel „Poterie" beschränkt, denn sonst würde auch ihr Bestand unmöglich sein.

In welcher Weise die Preise einer Skala wirken, wenn dieselben in Erhöhung oder Erniedrigung auf die Tonne Ware, ohne Rücksicht auf die Lohnaufwände bei deren Herstellung, festgestellt werden, mögen die folgenden Beispiele aus drei kleineren Gießereibetrieben von je 1000 t jährlicher Erzeugung näher ersichtlich machen.

Betrieb A erzeugt meist Grobwaren; es betrugen hierfür die aufgewandten produktiven Löhne f. d. Tonne 6 ℳ.

Betrieb B lieferte Gußwaren aller Art; es betrugen die aufgewandten produktiven Löhne f. d. Tonne 25 ℳ.

Betrieb C stellte Poterie und Feingußwaren her und es betrugen die produktiven Lohnausgaben f. d. Tonne 33 ℳ.

Die Preise sind Jahresdurchschnittszahlen aus Gießereien Westfalens.

Die seit 1870 wiederholt veröffentlichten Normal-Preislisten von vereinigten Gießereibesitzern lauten in ihrer Vereinbarung wie folgt: Der Grundpreis beträgt für: a) Herdguß f. d. Tonne 100 ℳ, b) Kastenguß f. d. Tonne 115 ℳ. Die Überpreise* über diese Grundpreise betragen f. d. Tonne Ware: a) für Herdguß (es folgen hierunter die verschiedenen Gußwaren mit den Erhöhungspreisen, entsprechend den höheren oder minderen Herstellungskosten derselben); b) für Kastenguß (es folgen auch hier die verschiedenen Erhöhungen durch Gußwarenzuschläge).

In den Versammlungen der Verbandsmitglieder wurden dann die „Grundpreise" je nach der Konjunktur erhöht oder erniedrigt. Die drei genannten Betriebe gaben pro Jahr für die erzeugten 1000 t Gußwaren an produktiven Löhnen aus: A = 6000 ℳ, B = 25000 ℳ, C = 33000 ℳ. Trotzdem die drei Betriebe die gleiche Jahreserzeugung dem Gewicht nach hatten, ist ohne weiteres aus den Aufwänden ersichtlich, daß ihr Anlage- und Betriebskapital, ihre Ausgaben an Meister- und Beamtengehältern, Steuern und Versicherungen und Kosten aller Art höchst

* Eine solche Skala mit Vertrag findet sich S. 167 der „Kalkulation in den Eisengießereien" von A. Messerschmitt.

Digitized by Google

verschiedene sein müssen. Daraus ergibt sich aber auch, daß ein Gewinn, f. d. Tonne Ware ausgedrückt, für jeden Betrieb ein ganz verschiedener sein muß, trotz gleicher Produktion, und somit gar nicht in Tonnen-Aufschlag oder -Erniedrigung bemessen zum Ausdruck gebracht werden kann, ohne daß der eine gegen den andern große Vorteile oder große Nachteile dadurch hätte. Würde beispielsweise von einem Verbande der Beschluß gefaßt: „die Grundpreise sind bis auf weiteres um 10 ℳ für Kasten- und Herdguß f. d. Tonne erhöht", was in der Regel für einen Zeitraum von 6 bis 12 Monaten erfolgte, so erhalten Anteile an diesem Aufschlage im Jahre und für ihre Produktion: ein jeder der drei Betriebe 10000 ℳ.

Man rechnet fast allgemein den Gewinn an einem Gießereiprodukt in bezug auf dessen Gestehungskosten und Ausgaben jeder Art, die solche Ware bis zum Verkaufe belasten, an Amortisation und 5 % Verzinsung der Kapitalanlage wie auch des Betriebsfonds zu rund 90 % der produktiven Lohnausgaben. Sollte jeder der drei Betriebe nach seiner Eigenart, Größe und Arbeiterzahl, seiner Amortisationsverhältnisse usw. einen verhältnismäßig gleichen Gewinn aus dem Aufschlage erzielen, so müßte jedem Betriebe der Gewinnanteil im Verhältnis seiner produktiven Lohnaufwände zuteil werden, also in den Verhältniszahlen: 6000 : 25000 : 33000. Der Betrieb C müßte demnach nicht 10000 ℳ, sondern 55000 ℳ als Anteil erhalten. Dieser hohe Anteil ist aber nur dann zutreffend und gerechtfertigt, wenn jener Aufschlag von 10 ℳ f. d. Tonne auf die Grundpreise ein willkürlicher war und nicht bedingt ist durch einen Aufschlag von Einkaufsmaterialien oder Arbeitslöhnen. Ist die Preiserhöhung von 10 ℳ aber eine durch die Verteuerung der Materialien usw. bedingte, wie solches bei derartigen Fällen ausnahmslos der Fall sein dürfte, so ändert sich die Sachlage für eine gleiche Gewinnbemessung schon erheblich. Nehmen wir an, es seien von dem Aufschlage 5 ℳ bedingt durch Mehrausgaben für Materialien und Herstellungskosten und 5 ℳ ein Zuschlag infolge einer günstigen Nachfrage, dann kommen nur 5 ℳ und nicht 10 ℳ in Wechselwirkung für eine gleichmäßige Anteilbemessung. Nach 1000 kg bemessen, ist jetzt der Gewinnanteil jeden Betriebes nur 5000 ℳ, und nach den Lohnaufwänden bemessen müßte C 27500 ℳ beanspruchen können.

Nach letzterem bleibt also bei der Preisregulierung auf die Tonne Ware, ohne Rücksicht auf die Herstellungskosten derselben, der Grobgießer dem Feingießer gegenüber in einem großen Vorteil. Ähnlich wirken alle Verbände — auch Walzwerksverbände — wenn auch in geringerem Maße, wenn auf die Aufwände für die Herstellung der verschiedenen Eisenprofile keine Rücksicht genommen ist und der Preis lediglich auf die Tonne Ware verallgemeinert bleibt. Will man eine gerechtere Verteilung der Aufschlagsergebnisse anstreben, so müßte man mindestens a) die Erhöhung oder Erniedrigung der Grundpreise nur so vornehmen, wie solche durch die Änderung der Preise der Gebrauchsmaterialien bedingt werden, also bei Gußwaren durch die Preisstände von Roheisen, Koks, Kohlen und Tagelöhnen insbesondere; der Betrag ist dann in Mark und dem Gewichte nach auszudrücken; b) an den Zuschlagswerten — der Skala — also an den Überpreisen über den Grundpreis, ist deren Erhöhung oder Erniedrigung in bezug auf Gewinn in Prozenten derselben zu bemessen. Aber auch diese Rechnungsweise zur Verteilung berechtigter Ansprüche ist noch keine ganz zutreffende und nur eine angenäherte. Gesetzt, die Grundpreise seien für Gußwaren von Herdguß auf 2 ℳ und von Kastenguß auf 4 ℳ f. d. Tonne als Minimalausgaben an produktiven Löhnen für deren Herstellung zugrunde gelegt, wie eingangs geschehen ist, so ergibt sich bei 10 % Aufschlag der Überpreise für unsere Betriebe bei 1000 t jährlicher Erzeugung für:

A. Produktive Lohnausgabe 6 ℳ f. d. Tonne, ab 2 bezw. 4 ℳ, die in den Grundpreisen bereits ausgedrückt — enthalten sind. Es sind im Mittel 3 ℳ und es verbleiben mithin 3 ℳ für alle Waren von über Grundpreis. Der gesamte Lohnaufwand für letztere beträgt mithin für 1000 t = 3000 ℳ.

B. Produktive Lohnausgabe 25 ℳ f. d. Tonne, ab wie vor 3 ℳ; es verbleiben 22 ℳ für die Skalaware = 22000 ℳ.

C. Produktive Lohnausgabe 33 ℳ f. d. Tonne, ab wie vor 3 ℳ; es verbleiben 30 ℳ für die Skalaware = 30000 ℳ.

Der Preisaufschlag von 10 % gewährt daher verhältnismäßig Vorteile den drei Betrieben, entsprechend ihren Lohnausgaben von: A. = 3000 ℳ, B. = 22000 ℳ, C. = 30000 ℳ, was insofern eine Benachteiligung von A. gegenüber B. und C. enthält, als der Aufschlag von 10 % durch die Ausschaltung von Lohnbeträgen in den Grundpreis, für welche Beträge keine Überpreise in der Preisliste enthalten sind, nicht allein von den restlichen Produktivlöhnen, sondern auch von aufgewandten sonstigen Unkosten, die damit in Verbindung stehen, erzielt wurde.

Es ist in der angeführten Kalkulationsschrift bereits nachgewiesen, daß alle Gewinne und Amortisationsanteile einzig vom produktiven Lohnaufwande abhängig sind, und demgemäß müssen

Digitized by Google

sich auch die verhältnismäßigen Vorteile an Preisaufschlägen genau wie die verausgabten produktiven Löhne zueinander verhalten, d. h., wenn C. = 3000 ℳ Genuß erzielt, so muß A. mindestens $3000\ ℳ \cdot \frac{6000}{33000} = 545{,}4$ und nicht $3000\ ℳ \cdot \frac{3000}{30000} = 300\ ℳ$ erhalten. Aus dem letzteren folgert sich aber, daß der „Grundpreis" in seiner Feststellung von irgend einer Minimalannahme vom produktiven Lohnaufwande ebenfalls unzutreffend ist; nur einzig die Bildung desselben, die auf einer Lohnausgabe = 0 begründet ist, ermöglicht eine gleiche und gerechte Verteilung am Gewinn. Es gibt daher keinen Grundpreis, zu dem Ware verkauft werden könnte oder dürfte; der Grundpreis darf nur ein solcher sein, der für Gußwaren alle diejenigen Selbstkosten enthält, die einen Gegenstand ohne dessen Formgebung und die damit verbundenen Kosten belasten, mithin nur den Wert des flüssigen Roheisens darstellt, das zur Herstellung eines Formstückes dienen soll. Es ist daher alle Ware, selbst mit dem zur Bildung von Grundpreisen eingangs bemessenen Produktivlohn von 2 bezw. 4 ℳ für Herd- bezw. Kastenguß f. d. Tonne, auszuschalten und in die Rubrik für „Überpreise" einzubeziehen. Nur in diesem Falle bleibt der Grundpreis ein Wert, der allen Gußerzeugnissen gleichmäßig in gleicher Größe anhaftet und außer Beziehung zu deren Herstellungskosten steht.

Im letzteren Falle empfängt jeder Betrieb seinen berechtigten Anteil im Verhältnis der produktiven Lohnausgabe von 6000 : 25000 : 33000, wenn die Preisliste für die verschiedenen Waren daraufhin eingerichtet wird. Um eine solche Verteilung zu ermöglichen, ist aber die Normalpreisliste gegenüber der bis jetzt üblich gewesenen umzugestalten. Die Grundpreise werden geringere und sind die allen Mitgliedern eines Verbandes gemeinsamen Kosten für flüssiges Roheisen; die Zuschlagswerte für die verschiedenen Formgegenstände müßten am zweckmäßigsten in eine besondere Rubrik für die dafür aufgewendeten produktiven Löhne zergliedert werden und jeder Auf- oder Abschlag müßte sich nur auf die Werte dieser Rubrik beziehen und zwar in Prozenten davon ausgedrückt, während die Kosten für das flüssige Roheisen in ihrer Veränderlichkeit durch Materialpreise und Tagelöhne, einzig am Grundpreise, der die Selbstkosten dafür darstellt, zu regulieren wären. Eine solche Skala müßte beispielsweise wie folgt beschaffen sein:

Normalpreisliste.

Grundpreis. A. Herdguß . . . . 91,50 ℳ B. Kastenguß . . . 96,90 „	Zuschlag f. d. Tonne ℳ	Prod. Löhne f. d. Tonne an Former und Kernmacher ℳ	Für Bearbeitung ℳ
	I	II	III
A. Herdguß.			
Geringst-Ware als: usw.	8,70	2,00	
Fenster	60,90	14,00	
Belagplatten usw.	21,75	5,00	
B. Kastenguß.			
Geringst-Ware als: usw.	17,40	4,00	
Belagplatten	52,20	12,00	
Fenster	152,25	35,00	
Feuergeschränke	78,30	18,00	
Maschinengußteile usw. .	130,50	30,00	

Hierin ist vorausgesetzt, daß der Grundpreis für Kastenguß um 5 ℳ f. d. Tonne höher liegen muß, als der für Herdguß, da die zu Kastenguß zu verwendenden Roheisengattierungen im Werte um 5 ℳ besser sein müßten; andernfalls dürften Unterschiede nicht vorhanden sein. Bei einer Erhöhung der Preise müßte es dann beispielsweise heißen: die Grundpreise sind um 5 ℳ erhöht analog den gestiegenen Materialpreisen; der Zuschlag wird um 15 % der Werte in Rubrik II erhöht gemäß der großen Nachfrage. Es ist nicht außer acht zu lassen, daß die Werte der Rubrik I meist nicht den Werten der Rubrik II entsprechen, denn die Mitglieder eines Verbandes bemessen diese Zuschläge I nur durch gegenseitige Zugeständnisse.

Von den verschiedenen Gesichtspunkten, die bei einer Vereinigung von Interessenten zur Regulierung der Preise ihrer Waren in Betracht kommen können, dürfte derjenige am geeignetsten sein, der die ganze Produktion eines Bezirks in die Hand einer Verkaufsstelle legt, gleichwie eine solche auch die Verteilung der Aufträge besorgen könnte. Erfolgt die Einschätzung eines jeden Verbandsmitglieds in der Festlegung der von ihm in einer gewissen gleichen Zeit verausgabten Produktivlöhne, so ist der erzielte Gewinn der Verkaufsstelle gemäß dieser Einschätzungssummen von Lohnausgaben zur Verteilung zu bringen. Es ist auch von geringem Belange, ob die Verkaufsstelle einzelne Betriebe mehr oder weniger beschäftigte oder auch gar nicht. Auf diese Weise der Gewinnverteilung erhält jeder seinen richtig bemessenen Anteil und bleibt von den Schäden bewahrt, die ihm eine wilde Konkurrenz, bei der die Herstellungskosten in keinem Verhältnis mehr zum Verkaufspreise stehen, verursachen.

Digitized by Google

Das Schablonieren eines Windkessels in Lehm.

(Nachdruck verboten.)

Die Herstellung der Form für den in Abbildung 1 gezeigten Windkessel geschieht zweckmäßig auf einem Trockenkammerwagen, weil dadurch der Transport derselben in die Trockenkammer bedeutend erleichtert wird. Zuerst wird das Schloß auf der Grundplatte A_1 (Abbildung 2) schabloniert. Dieselbe trägt ein aufgeschraubtes Stützlager F zum Halten des unteren Endes der Schablonierspindel G, während das obere Ende derselben in einem Halslager geführt wird. Das Stützlager dient außerdem später zur Aufnahme der Ankerschraube H (Abbildung 7), mittels welcher der Kern B auf der Grundplatte A_1 beim Gießen befestigt wird. Nachdem der auf die Grundplatte aufgetragene Lehm getrocknet ist, wird die zweiteilige Platte A_2 daraufgelegt, der Zwischenraum zwischen dieser und dem Schloß der Grundplatte mit möglichst steifem Lehm gut ausgefüllt, auf die Oberfläche der Platte eine dünne Lehmschicht aufgetragen, der Lauf J (Abbildung 2), durch den der Eintritt des flüssigen Eisens in die Form erfolgt, tangential an den Flansch gesetzt, und sodann mit dem Aufmauern begonnen. Vor dem Aufmauern wird an jeder der beiden Teilungsstellen ein dünnes Blech von etwa $^1/_2$ mm Stärke auf die Platte A_2 gestellt, welches der Schablone K_1 entsprechend, mit der dieser untere Teil C der Form schabloniert wird, profiliert ist. Durch diese beiden Bleche wird die Halsform C in zwei symmetrische Hälften zerlegt, die später beim Zusammenstellen der ganzen Form in horizontaler Richtung bis auf die Wandstärke an den Kern B herangeschoben werden, weil ein Überstreifen der ungeteilten Form über den oberen Teil des Kernes wegen des kleineren Durchmessers nicht möglich ist. Die Schablone K_1 ist ebenfalls zweiteilig, um ein Entfernen derselben aus der Form nach dem Gebrauch zu ermöglichen. Nun wird der hölzerne Lauf J entfernt und das Ganze zum Trocknen in die Trockenkammer gefahren.

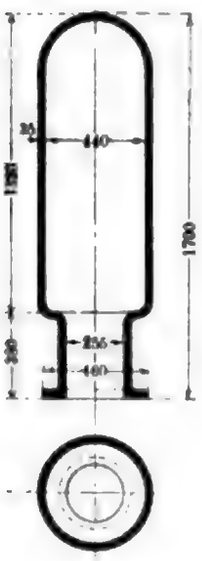
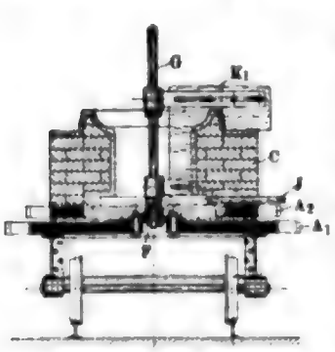


Abbildung 1.



Abbilgung 2.

Nach dem Trocknen wird die Platte A_2 auf die Halsform C gelegt (Abbildung 3). Die Fuge zwischen dieser und dem Schloß wird ebenfalls mit steifem Lehm gut ausgefüllt, auf die Platte dünner Lehm gebracht und sodann die Mantelform aufgemauert. Gleichzeitig mit dem Mauern muß das Schablonieren mit der Schablone K_2 vor sich gehen, da wegen des geringen lichten Durchmessers und der verhältnismäßig großen Höhe der Mantelform ein Auftragen des Lehms nach vollständigem Aufmauern nicht mehr möglich sein würde. Nachdem der Wagen nun nochmals zum Trocknen des Mantels in der Trockenkammer war, deckt man die obere Öffnung der Mantelform D mit einem passenden Holzdeckel ab (Abbild. 4), setzt sodann den Kasten E auf und stampft denselben mit Sand aus, wobei der Steigetrichter ebenfalls vorzusehen ist. Nun reißt man in dem Lehm der Mantelform die Umgrenzungslinien sowie einige andere Hilfslinien für den Oberkasten E ein, wodurch das Ausrichten desselben später beim Zusammenstellen der fertigen Form erleichtert wird. Der Kasten E wird jetzt abgehoben, auf einen mit einer dünnen Sandschicht bedeckten Aufstampfboden aufgerieben, und mittels der Schablone K_3 dem halbkugelförmigen oberen Ende des Windkessels entsprechend aus-

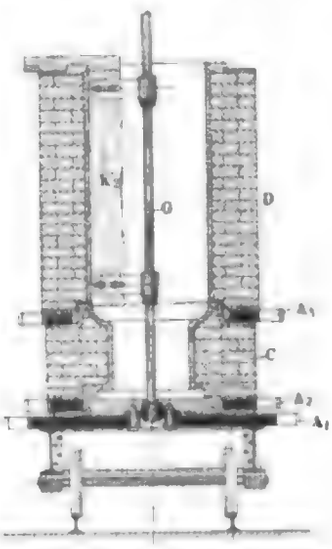


Abbildung 3.

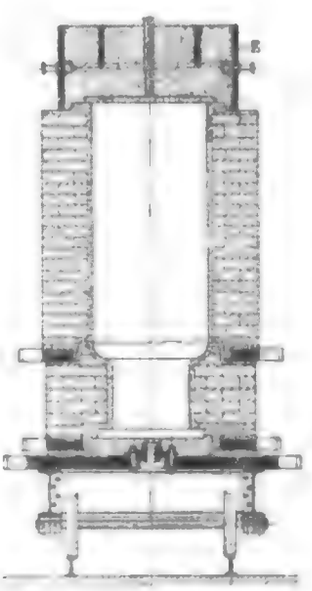


Abbildung 4.

Digitized by Google

schabloniert (Abbildung 5), wobei die Schablonierspindel durch die von dem Steigetrichter gebildete Öffnung hindurchgeht. Wenn der Kasten *E* geschwärzt und zum Trocknen hergerichtet ist, wird die Mantelform *D* und die Halsform *C* entfernt, geschwärzt und getrocknet, und sodann mit dem Aufmauern des Kernes *B* (Abbildung 6) begonnen. In jede Steinschicht sind einige Lehmsteine einzufügen, um ein Schrumpfen des Windkessels nach erfolgtem Gießen zu ermöglichen. Ungefähr an der Stelle, wo das obere Ende des Windkessels halbkugelförmige Gestalt annimmt, wird eine eiserne Platte auf das Mauerwerk gelegt, die jedoch nicht über den Rand der Steinschicht hinausragen darf. Diese Platte hat in der Mitte eine Öffnung für die Schablonierspindel, durch welche auch später die Ankerschraube *H* zum Befestigen des Kernes hindurchgesteckt wird. Auf die Platte werden nun noch zwei Steinschichten gemauert, wobei darauf zu achten ist, daß in der Mitte so viel Raum bleibt, daß man später noch ein Flacheisen oder eine kleine Platte, die als Unterlagsscheibe für die Mutter der Ankerschraube dient, um dieser den nötigen Halt zu geben, hindurchbringen kann. Nun wird eine etwa 20 mm starke Lehmschicht auf das Mauerwerk gestrichen und es erfolgt sodann das Schablonieren des Kernes mittels der Schablone K_4, welche an ihrem unteren Ende dem Schloß der Grundplatte A_1 entsprechend profiliert ist. Nach dem Schablonieren wird die Spindel *G* entfernt, die Ankerschraube *H*, deren Durchmesser gleich dem lichten Durchmesser des Stützlagers ist, an deren Stelle gebracht (Abbildung 7) und der Kern mit Hilfe derselben auf der Grundplatte A_1 befestigt. Nun vermauert man die über der Ankerschraube befindliche Öffnung und ebnet die Stelle mit Lehm. Die Ankerschraube verhindert das Umfallen des wenig stabilen Kernes beim Transport in die Trockenkammer, sowie das Auftreiben desselben beim Gießen.

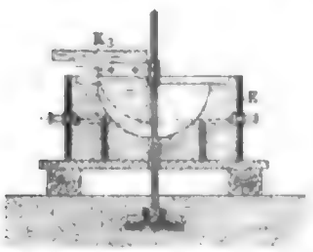


Abbildung 5.

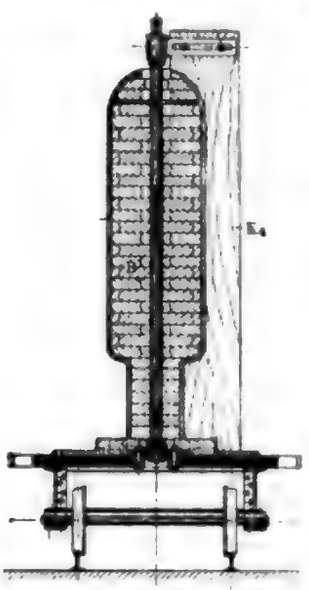


Abbildung 6.

Sobald der Kern getrocknet und geschwärzt ist, wird die zweiteilige Halsform *C* bis auf die Wandstärke an denselben herangeschoben, die beiden Teilungsfugen gut verstrichen und die Schellbänder *O* (Abbild. 7) um die Form gelegt, welche durch Schrauben zusammengehalten werden, um ein Auseinandertreiben der Form beim Gießen zu verhindern. Jetzt setzt man die Mantelform *D* darauf, indem man sie in vertikaler Richtung über den Kern streift. Auf diese kommt der Oberkasten *E*, und die ganze Form wird sodann mittels eines Kranes in die Dammgrube gestellt, wobei die schwere Grundplatte A_1 die Hängeeisen aufnimmt. Nach Anbringung des Gießtrichters, welcher mittels eines Rohres aus der Dammgrube nach oben geführt wird, umstampft man die ganze Form mit Sand, beschwert sie, und kann sodann das Gießen erfolgen. Beim Einstampfen ist für eine gute Abführung der Kernluft Sorge zu tragen.

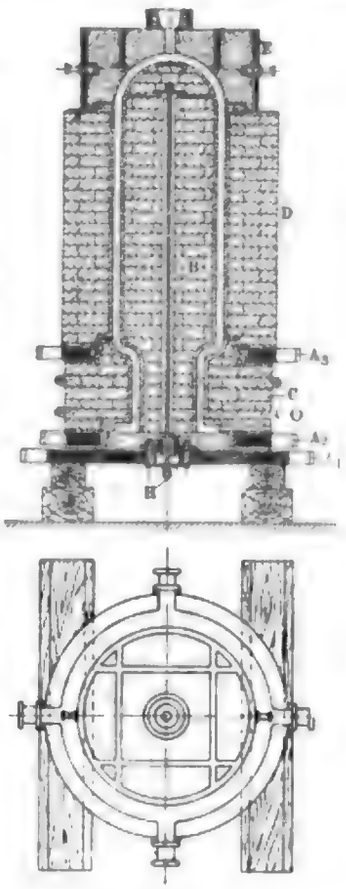


Abbildung 7.

Wasser- und Luftdruck im Gießereibetriebe.

Die Einführung der unter dem Namen „Durlacher Backformmaschine“ bekannten Formpresse hat sich in der Folgezeit als großer Fortschritt auf dem Gebiete des maschinellen exakten Formverfahrens erwiesen. Während bis dahin die gebräuchlichen Maschinentypen, worunter als bekannteste Maschine wohl die sogenannte „Dehnemaschine“ anzusehen ist, ein Aufstampfen des Formsandes von Hand zur Voraussetzung hatten, wurde diese kostspielige, mit ihrem Erfolg wesentlich von der Geschicklichkeit und Zuverlässigkeit des Arbeiters abhängige Methode bei der Durlacher Maschine durch die Anwendung der mechanischen Pressung abgelöst.

Dank dieses prinzipiellen Unterschieds und noch anderer dieser Maschine eigenen Konstruktionsmerkmale fand dieselbe rasch eine große Verbreitung im In- und Ausland.

Doch wie überall Licht und Schatten unzertrennliche Begleiter sind, so hatte auch diese Maschine

Digitized by Google

neben ihren großen Vorzügen den Nachteil, daß die Erzeugung des nötigen Formdrucks durch Menschenkraft erfolgen mußte. Dieser Nachteil trat bei der Einführung der Maschine und der damals herrschenden Anschauung über Verwendung von Menschenkraft noch weniger in die Erscheinung, gewann aber immer mehr Bedeutung, je mehr das Bestreben, die physische Menschenarbeit zugunsten der mehr geistigen Leistung auszuschalten, fruchtbar wurde. In richtiger Erkenntnis dieser Tatsache gingen verschiedene Spezialfirmen dazu über, an Stelle der mechanischen Preßarbeit den für solche Zwecke hervorragend geeigneten hydraulischen Druck bei Formpressen dienstbar zu machen. Wurde vordem die Kraft des Arbeiters durch die rein mechanische Leistung in hohem Maße absorbiert und verblieb nur ein Teil derselben für die übrigen Arbeitsvorgänge, so wurde durch den hydraulischen Betrieb die Arbeitskraft geschont, der Arbeiter wurde produktiver.

Diese Epoche hatte denn auch eine sehr befruchtende Wirkung auf den Gießereibetrieb. Die Formpressen selbst wurden in der Art ausgebaut, daß sie für Kastengrößen genügten, die von Hand noch gut bewältigt werden konnten und eine Zuhilfenahme von mechanischen Hebevorrichtungen entbehrlich

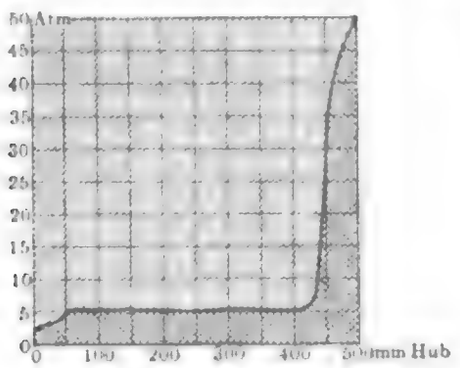


Abbildung 1.

machten. Man wählte einstufigen hydraulischen Druck, der anfangs nicht über 20 Atm. Spannung hinausging, sich aber allmählich auf 50, in Ausnahmefällen bis 100 Atm. erhöhte. Die Verwendung der Pressen für große Formstücke konnte jedoch aus verschiedenen Gründen einen nennenswerten Umfang nicht annehmen. Zu diesen Gründen ist zu zählen, daß große Gegenstände bis jetzt selten in solcher Stückzahl erzeugt wurden, um die nötige Spezialeinrichtung in Formplatten und -kasten rentabel zu gestalten; ferner ein Stampfen von Hand infolge der nötigen Kastentraversen kaum ganz zu umgehen war und dadurch der Nutzen der hydraulischen Pressung weniger hoch erschien. Auch waren die gebräuchlichen mechanischen Hebeeinrichtungen nicht immer derart, um mit dem nötigen Vorteil für solche Zwecke nutzbar gemacht werden zu können. In der Regel wurde der Ausweg gewählt, den Typ der Dehnemaschine für große Formstücke mit der Vervollkommnung nutzbar zu machen, daß die senkrechten, mitunter auch die Wagen-Bewegungen, mittels Hydraulik hervorgebracht wurden. Diese sogenannte Abhebmaschine in ihren verschiedenen Variationen konnte aber eine erhebliche Verbreitung auch nicht finden, obwohl die auf allen Gebieten immer weiter um sich greifende Spezialisierung in fortschreitendem Maße auch größere Formstücke mit zwingender Notwendigkeit auf das Preßverfahren hinweist.

Zur Lösung dieser Frage dürften hauptsächlich zwei Faktoren berufen sein: erstens die stets an Boden gewinnende Verwendung des Luftdrucks, und zweitens die Ersetzung des einstufigen Wasserdrucks durch mehrstufigen.

Das Luftdruckhebezeug hat den Vorzug, sehr mobil zu sein und eine große Anpassungsfähigkeit zu besitzen. Bis zu einer Hubkraft von 2500 kg kann bei entsprechender Ausbildung der Hängelaufbahn die Last noch gut durch Ziehen oder Drücken ohne mechanische Hilfsmittel fortbewegt werden.* Die Hub- und Senkbewegungen lassen sich ebenfalls in jeder gewünschten Weise vollziehen, so daß das Luftdruckhebezeug berufen erscheint, die Lücke zwischen Handbewegung und der elektrischen Kranarbeit erfolgreich auszufüllen.

Die in zweiter Linie genannte Verwendung von abgestuftem hydraulischem Druck dürfte ein wertvolles Mittel abgeben, den hydraulischen Betrieb für Gießereizwecke rationeller zu gestalten. Eine nähere Prüfung ergibt, daß die weitaus größte Zahl der existierenden hydraulischen Formpressen große Leergangsbewegungen zur Voraussetzung hat, die ein Vielfaches vom Wege der eigentlichen Druckbewegung ausmachen. Da nun aber für alle Bewegungen gleich hoch gespannter Wasserdruck dient, ist der größte Teil desselben nutzlos vergeudet.

Zur besseren Anschauung mögen die beiden Druckdiagramme Abbild. 1 und 2 dienen. Abbild. 1 stellt ein Arbeitsdiagramm bei Verwendung von Hochdruck

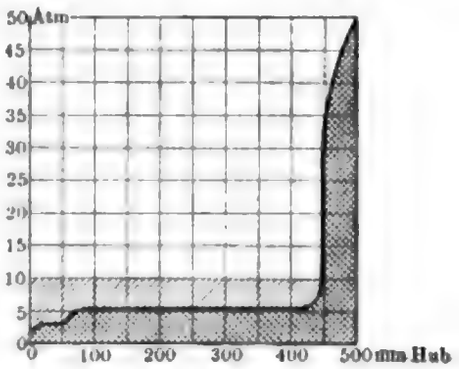


Abbildung 2.

allein dar, wobei 50 Atm. Spannung und 500 mm Totalhub der Presse zugrunde gelegt sind. Die kreuzweise schraffierte Fläche ist Nutzarbeit, die einfach schraffierte Fläche dagegen Energieverlust.

In Abbildung 2 ist ein Diagramm unter Verwendung von Nieder- und Hochdruck bei ebenfalls 500 mm Totalhub, 10 und 50 Atm. Druckspannung dargestellt, wobei die kreuzweise schraffierte Fläche ebenfalls die Nutzarbeit, die einfach schraffierte Fläche den Energieverlust veranschaulicht.

Es liegt nun nahe, auch hier, wie dies auf anderen Gebieten schon längst mit bestem Erfolg geschehen ist, neben dem Hochdruck noch Niederdruck zu ververwenden. Als geeignetes Verhältnis kann 1:5 angenommen werden, also 10 und 50 Atm. Zur Erzeugung hat entweder je eine Pumpe für Nieder- und Hochdruck oder eine Zwillingspumpe für beide Drücke zugleich zu dienen. Statt dem seither nötigen verhältnismäßig großen Hochdruckakkumulator kann ein kleinerer genommen werden und dann kommt noch ein zweiter für Niederdruck zur Verwendung. Außerdem ist eine zweite Rohrleitung nötig. Die durch diese Erweiterung der Anlage entstehenden Mehrkosten sind im Hinblick auf die damit erlangten Ersparnisse an Betriebskraft sehr gering und machen sich in kurzer Zeit bezahlt.

Unter Zuhilfenahme des Luftdruckhebezeugs und des abgestuften Wasserdrucks erscheint nun die rationelle Anwendung der Formpresse auch für große

* Siehe Möller: Eine Studienreise in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Digitized by Google

Stücke gut möglich. Es kann damit der Bedingung, mit einer Presse möglichst viele in Form und Größe voneinander abweichende Stücke zu formen, wohl entsprochen werden. Soll z. B. auf einer Maschine ein Stück geformt werden, dessen eine Kastenhälfte 600 mm, die andere aber nur 200 mm hoch ist, so muß die Maschine für ein Maximum von 600 mm Kastenhöhe gebaut sein. Wollte man seither bei einer solchen Maschine hydr. Hochdruck anwenden, so fand bei der Pressung der niedrigen Kastenhälfte entweder ein großer Energieverlust statt, oder man war gezwungen, die Differenz von 200 bis 600 mm mit Zwischenklötzen auszugleichen. Beides ist aber unrationell. Bei der Mitverwendung von Niederdruck ist dagegen der Energieaufwand der Leergangsbewegung der wirklich geleisteten Arbeit entsprechend und dadurch die Wirtschaftlichkeit der Anlage ganz bedeutend erhöht. Wünschenswert ist es dann noch, wenn die Formpressen so gebaut sind, daß der obere Teil entsprechend den jetzt gebräuchlichen Abhebmaschinen bequem mit Hebezeugen befahren werden kann.

Zum Schluß noch einiges über Wasser- und Luftdruckenergie im allgemeinen. Neben der hauptsächlichen Anwendung zum Betriebe von Formpressen hat der hydraulische Druck auch noch mit Vorteil Verwendung zu Gichtaufzügen und Masselbrechern gefunden. Das Bestreben, auch Hebezeuge damit zu betreiben, hatte dagegen keinen Erfolg, da der Wasserdruck infolge der im Betrieb unvermeidlichen Undichtigkeiten als nicht geeignet angesehen werden muß.

Schon vor Jahrzehnten wurde in Deutschland und auch in anderen europäischen Industriestaaten versucht, komprimierte Luft als Betriebskraft für Arbeitsmaschinen nutzbar zu machen. Zu einem positiven Erfolg hat die Sache indessen nicht geführt. Erst die Amerikaner erkannten mit dem ihnen eigenen praktischen Blick die große Bedeutung dieses Betriebsmittels für die Industrie und zeigten neue Wege für die Nutzbarmachung. In Amerika wird heute zu den verschiedensten Zwecken, als da sind: Heben von Lasten, zum Meißeln, Bohren, Stemmen, Nieten, Blasen, Erschüttern, Sieben, Stampfen und noch vieles mehr, Luftdruck angewandt. Für den Gießereibetrieb dürfte sich der Luftdruck am meisten zum Betriebe von Hebezeugen, Meißelhämmern, Vibratoren, Stampfern und zum Blasen eignen. Die Spannung hat zweckmäßig etwa 6 Atm. Zur Erzeugung eignen sich am besten Kompressoren, die aber besser zu groß als zu klein zu nehmen sind, damit auch bei stärkster Luftentnahme kein Nachlassen der Spannung eintritt. Wie alle Luftwerkzeuge und -maschinen wurde auch der größte Teil der bis jetzt auf dem Kontinent zur Verwendung gekommenen Hebezeuge aus Amerika bezogen. Mit Rücksicht auf die durch den Seetransport bedingten langen Lieferfristen und auf eine nicht selten konstatierte Ungenauigkeit in der Ausführung wäre es an der Zeit, die Hebezeuge in Deutschland selbst zu erstellen. Wenn man in Betracht zieht, daß wir in Deutschland erst begonnen haben, den Luftdruck einzuführen, erscheint es sehr aussichtsreich, daß deutsche Firmen mit deutscher Gründlichkeit den gesamten Zweig der Luftdruckerzeugung kultivieren. Am Lohn wird es gewiß nicht fehlen, und nicht in letzter Linie werden die deutschen Gießereien dabei profitieren.

Magnus.

Zolltarif und Handelsverträge.

In letzter Zeit hat sich die Handelsvertragssituation etwas geklärt. Man ist in der Lage, die Verhältnisse besser zu übersehen. Es ist sogar ein Anhaltspunkt gegeben, um ungefähr den Termin vorauszusehen, zu welchem der neue deutsche autonome Zolltarif in Kraft gesetzt werden wird. Bekanntlich ist in dem neuen Zolltarifgesetz dem Bundesrat die Befugnis zugestanden, das Gesetz in Kraft zu setzen, wann es ihm beliebt, und die verbündeten Regierungen haben niemals ein Hehl daraus gemacht, daß sie den neuen Tarif erst zur Geltung bringen würden, wenn im großen ganzen die neuen Tarifverträge mit dem Auslande abgeschlossen seien. Nach dem Abschluß des neuen deutsch-russischen Handelsvertrages, der ja erst in letzter Zeit erfolgt ist, hatte ein russisches Blatt die Mitteilung gebracht, daß der neue Vertrag wahrscheinlich zum 1. Januar 1906 in Kraft treten würde. Es wird nun allgemein angenommen, daß dies auch der Termin für das Inkrafttreten des neuen deutschen autonomen Zolltarifs sein werde, und diese Annahme hat auch viel für sich, zumal in offiziösen Blättern eine indirekte Bestätigung enthalten war.

An dem gleichen Tage, an welchem der neue Zolltarif in Kraft treten wird, müßten auch sämtliche neu abgeschlossenen Tarifverträge zur Geltung gelangen. Andere als neu abgeschlossene Tarifverträge wird es später nicht geben, da durch die Inkraftsetzung des neuen Zolltarifs die in den alten Tarifverträgen enthaltenen Bestimmungen umgestoßen werden. Man könnte sich lediglich in der Theorie den Fall konstruieren, daß Bestimmungen alter Tarifverträge durch den neuen deutschen autonomen Zolltarif nicht berührt würden; in der Praxis gibt es solche Verträge nicht. Tarifverträge waren früher in Deutschland nur in ganz bescheidenem Umfange abgeschlossen. Erst anfangs der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts kamen sie in größerer Zahl auf. Sie modifizieren und ergänzen den autonomen Zolltarif; sie sollen sämtlich erneuert werden. Insgesamt gibt es acht Tarifverträge, die Deutschland mit dem Auslande abgeschlossen hat. Von diesen sind erneuert die Verträge mit Italien, Belgien und Rußland. Man nimmt an, daß der mit Rumänien schon in nächster Zeit, die mit der Schweiz und Österreich-Ungarn nach einigen Monaten

Digitized by Google

neu zum Abschluß gebracht werden dürften. Außer diesen sechs gibt es noch einen Tarifvertrag mit Serbien und einen solchen mit Griechenland. Über die Erneuerung dieser Verträge hat man noch nichts gehört. Sie sind ja auch nicht sehr wesentlich. Der serbische Vertrag sieht bezüglich der Einfuhr nach Deutschland namentlich Vergünstigungen für Getreide, Mais, Malz und Pflaumen, der Vertrag mit Griechenland solche für Südfrüchte, Baumwolle, Seide, Marmor, Häute und Felle, sowie einige Gerbmaterialien vor. Ob man annimmt, daß es ohne weitere Schwierigkeiten gelingen wird, die beiden letzteren Verträge zu erneuern, oder ob man weder mit Serbien noch mit Griechenland einen neuen Tarifvertrag abzuschließen gewillt ist, steht dahin. Auf die allgemeine Gestaltung der Handelsbeziehungen Deutschlands zum Auslande haben diese Fragen nicht gerade allzu großen Einfluß.

Die Voraussetzung für die Inkraftsetzung des neuen autonomen Zolltarifs und neuer Tarifverträge zum 1. Januar 1906 ist der Ablauf der Gültigkeit sämtlicher alten Tarifverträge zu demselben Tage. Steht der Termin für die Inkraftsetzung des neuen deutschen autonomen Zolltarifs fest, so ist es auch wahrscheinlich, daß sämtliche Tarifverträge Ende dieses Jahres gekündigt werden; denn sie haben alle eine einjährige Kündigungsfrist. Es ist als ziemlich sicher anzunehmen, daß in den neuen Tarifverträgen, die bisher abgeschlossen sind, in irgend einer Weise eine hierauf abzielende Bestimmung bereits getroffen ist. Es ist ferner vorauszusetzen, daß in den weiteren, noch im Laufe dieses Jahres zum Abschluß gelangenden neuen Tarifverträgen ähnlich verfahren wird, und es ist schließlich als gewiß anzusehen, daß, wenn bis Ende dieses Jahres mit einem oder dem andern der bisherigen Tarifvertragsstaaten ein neuer Vertrag nicht abgeschlossen sein wird, diesem Staate seitens der deutschen Regierung die Kündigung spätestens am 31. Dezember 1904 zugestellt werden wird. Man hatte anfänglich angenommen, daß vielleicht ein anderer Modus procedendi bei der Neugestaltung der Handelsbeziehungen zum Auslande eintreten würde. Man glaubte, daß in den neuen Verträgen ein bestimmter Termin für die Inkraftsetzung in Aussicht genommen werden würde, ohne daß die formelle Kündigung der alten Verträge erfolgte. In diesem Falle hätte der Reichstag seine Zustimmung dazu geben müssen, daß so verfahren werden konnte. Die Kündigung der alten Verträge mit einjähriger Frist auszusprechen, dazu ist die Regierung durch die alten Verträge allein ermächtigt. Die Reichsregierung hat diesen Weg scheinbar gewählt, sie braucht also in diesem Punkte den Reichstag nicht zu bemühen. Wenn mit einem oder dem andern der bisherigen Tarifvertragsstaaten bis Ende 1904 ein neuer Vertrag nicht zustande gekommen ist, so braucht deshalb noch nicht auf die Hoffnung verzichtet zu werden, daß trotzdem die Handelsbeziehungen Deutschlands zu ihm im Wege eines Tarifvertrages auch nach 1905 geregelt sein werden. Die Kündigung eines alten Tarifvertrages schließt nicht aus, daß während der Kündigungsfrist Vereinbarungen über einen neuen getroffen werden, und das könnte auch diesmal ganz gut zutreffen; nur würde ein solcher Tarifvertrag dann jedenfalls einer besonderen Bewilligung des Reichstags bedürfen. Die größere Anzahl der neuen Tarifverträge wird sicherlich dem Reichstage im nächsten Winter zugehen und von ihm auch jedenfalls dann schon erledigt werden. Würde sich mit einem oder dem andern der bisherigen Tarifvertragsstaaten auch im Laufe des Jahres 1905 ein neuer Tarifvertrag nicht vereinbaren lassen, so würde immer noch in Frage kommen, ob mit ihm ein Meistbegünstigungsvertrag abgeschlossen werden könnte. Erst wenn auch diese Eventualität nicht mehr in Frage käme, würden vom Beginn des Jahres 1906 ab einem solchen Staate gegenüber die neuen autonomen Zolltarifsätze Deutschlands in Anwendung kommen.

Neben den Tarifverträgen gibt es Meistbegünstigungsverträge. Die Zahl der letzteren ist sogar sehr groß. Sie sind mit einer ganzen Menge auch außereuropäischer Staaten abgeschlossen worden. Es ist selbstverständlich, daß die Handelsbeziehungen Deutschlands zu denjenigen Staaten, mit denen Tarifverträge abgeschlossen sind, nicht bloß recht innige, sondern auch recht bedeutende sind. Gerade deshalb werden ja Tarifverträge abgeschlossen. Aber auch unter den meistbegünstigten Staaten gibt es einzelne, die bei der deutschen Einfuhr und Ausfuhr eine außerordentlich wichtige Rolle spielen. Zu diesen Staaten gehören namentlich England und Nordamerika. Was zunächst die Handelsbeziehungen Deutschlands zu England betrifft, so waren sie bis vor einigen Jahren durch einen Meistbegünstigungsvertrag geregelt. Als dieser ablief, erneuerte man ihn nicht, sondern gelangte zu einem Provisorium, bei dem auf deutscher Seite dem Bundesrat das Recht zugestanden wurde, die englischen Provenienzen als meistbegünstigt oder nicht zu behandeln, je nachdem die Entwicklung der handelspolitischen Beziehungen sich gestalten würde. Dieses Provisorium ist mehrfach erneuert worden und dauert jetzt bis Ende 1905. Es liegt jedenfalls im Interesse des Handels beider Staaten, daß Abmachungen getroffen werden, die den provisorischen Charakter ablegen und Dauer für eine längere Zeit haben. Ob man dazu in naher Zeit gelangen wird, ist nicht sicher, hängt jedenfalls nicht allein von

Digitized by Google

Deutschland ab. Es ist ja bekannt, daß im britischen Weltreiche zwei wirtschafts- und zollpolitische Fragen im Vordergrunde stehen. Die eine ist die der Sonderbehandlung der englischen Provenienzen in den Kolonien, die andere die der Einführung von Schutzzöllen in England selbst. In ersterer Beziehung hat Deutschland bereits früher Schutzmaßnahmen zu ergreifen sich genötigt gesehen. Wie der Verlauf der letzteren Aktion sein wird, läßt sich noch nicht übersehen. Wahrscheinlich ist es, daß die englische Regierung erst abwarten will, was sich in nächster Zeit auf beiden Gebieten herausbildet, um danach die Entscheidung darüber zu treffen, wie sie die Handelsbeziehungen ihrer Länder zu den auswärtigen Staaten neu ordnen wird. Deutschland dagegen hat ein Interesse, England zu bewegen, daß diese Entscheidung möglichst bald fällt; denn daß der Handel bei provisorischer Regelung der hier in Betracht kommenden Verhältnisse schlechter daran ist, als bei Verträgen, die auf eine bestimmte Anzahl von Jahren abgeschlossen sind, ist so klar, daß es nicht näher erläutert zu werden braucht. Welche Entschließung die verbündeten Regierungen etwa in diesem Punkte getroffen haben, ist nicht bekannt geworden. Es dürfte auch vorläufig nicht bekannt werden, weil ja, wie gesagt, eine Änderung des gegenwärtigen Zustandes nicht allein von Deutschland abhängt, es müßte denn sein, daß man, was nicht wahrscheinlich ist, lediglich die neuen Zolltarifsätze gegenüber englischen Provenienzen zur Anwendung bringen wollte.

Der zweite wichtige Staat in der Kategorie der meistbegünstigten Staaten ist Nordamerika. Mit Nordamerika existiert aus dem Jahre 1828 ein Meistbegünstigungsvertrag, der damals mit den verschiedenen deutschen Staaten abgeschlossen war. Die nordamerikanischen Staaten haben aber in den letzten Jahrzehnten der Meistbegünstigungsklausel eine Deutung gegeben, die von der allgemeinen Auffassung scharf abweicht. Während nämlich sonst unter Meistbegünstigung die Konzession aller, an dritte Staaten gewährten Vorteile ohne weiteren Vorbehalt verstanden wird, stellt Nordamerika die Theorie auf, daß es die von ihm einem dritten Staate zugestandenen Erleichterungen im Verkehr erst dann einem andern Kontrahenten zubilligen könne, wenn dieser dafür noch besondere Vorteile darbiete. Nordamerika hat in diesem Sinne mehrfach verfahren und andere Staaten gezwungen, ihm in dieser Auffassung von der Meistbegünstigungsklausel zu folgen. Deutschland wird natürlich nicht bloß das Recht, sondern die Pflicht haben, gegenüber Nordamerika genau so zu verfahren, wie Nordamerika gegenüber Deutschland. Es ist ja auch schon auf Grund der neuen Auslegung das Saratoga-Abkommen seinerzeit abgeschlossen. Leider ist dabei Deutschland nicht sehr gut weggekommen. Gegenwärtig wird es sich nun aber darum handeln, ob ein neues Vertragsverhältnis mit Nordamerika geschaffen werden und wie dasselbe eventuell ausgestaltet sein soll. Einige Zeit hindurch gab man sich auch in Regierungskreisen der Hoffnung hin, es würde gelingen, mit Nordamerika zu einem, wenn auch nur bescheidenen Tarifvertrage zu gelangen. Diese Hoffnung wird nun wohl allseitig aufgegeben sein. Die innerpolitischen Verhältnisse Nordamerikas gestatten es kaum, zu einem solchen Vertrage zu kommen, wenigstens nicht auf eine längere Zeit. Von verschiedenen Seiten wird nun die Regierung aufgefordert, gerade gegenüber Nordamerika das alte Vertragsverhältnis vollständig aufzugeben, die neuen autonomen Tarifsätze zur Anwendung zu bringen und, wenn Nordamerika die deutschen Provenienzen schlechter als die der anderen gleichgestellten Staaten behandeln würde, sogar zu einem Zollkriege mit ihm zu kommen. Wir sind über die Absichten der Reichsregierung gegenüber Nordamerika nicht unterrichtet; aber aus dem ganzen politischen Verhalten, das in den letzten Jahren gegenüber der amerikanischen Union eingeschlagen ist, geht ganz unzweideutig hervor, daß eine solche Forderung auf Berücksichtigung bei der deutschen Regierung nicht zu rechnen hat. Man wird vielmehr gut tun, anzunehmen, daß vorläufig wenigstens bedeutsame Änderungen in dem Vertragsverhältnis zwischen Deutschland und Nordamerika nicht vorgenommen werden sollen. *

Ebensowenig wird die Forderung auf Kündigung sämtlicher Meistbegünstigungsverträge Aussicht auf Erfolg haben. Die politischen Richtungen, von denen diese Forderung ausgeht, vergessen, daß die Staaten, mit denen Deutschland Meistbegünstigungsverträge abgeschlossen hat, schon infolge des neuen deutschen autonomen Zolltarifs schlechter als bisher gestellt werden sollen. Einzelne Sätze dieses Tarifs sind doch unabänderlich, so die Minimalsätze für Getreide. Bezüglich anderer Zollsätze werden sich die Tarifverträge, deren Vereinbarungen ja auch für die meistbegünstigten Staaten gelten, anders gestalten, als die bisherigen. Ob sie für das Ausland in allen Beziehungen günstiger ausfallen werden, ist doch sehr zu bezweifeln; kurz die Vorstellung, die in den gekennzeichneten politischen Richtungen vorherrscht, als hätte

* Was wir unserseits auf das lebhafteste bedauern; denn daß hier — schon allein auf dem Gebiete der Zollabfertigung — Verhältnisse vorliegen, die Deutschland auf die Dauer denn doch nicht mit verschränkten Armen ruhig bestehen lassen kann, dürften die Vorkommnisse der letzten Jahre genügend bewiesen haben. Von den exorbitanten Zollsätzen der Ver. Staaten von Amerika namentlich auf dem Gebiete der Maschinenindustrie gar nicht zu reden!
Die Redaktion.

Digitized by Google

lediglich das Ausland einen Vorteil von der Neugestaltung der Handelsbeziehungen und als wäre die deutsche Regierung verpflichtet, für diese Vorteile sich Konzessionen von den meistbegünstigten Staaten gewähren zu lassen, ist durchaus unrichtig. Man wird auch kaum irren, wenn man annimmt, daß die Regierung der Forderung auf Kündigung sämtlicher Meistbegünstigungsverträge nicht nachkommen wird. Einmal kann sie es gar nicht, denn einzelne dieser Meistbegünstigungsverträge gehen in ihrer Dauer über den 1. Januar 1906 hinaus; sodann aber ist wohl zu erwägen, ob mit einer solchen Kündigung den Interessen Deutschlands entsprochen würde. Was im Einzelfall zu geschehen hat, würde ja immer noch vorbehalten bleiben können.

Eine besondere Kategorie der Regelung der Handelsbeziehungen bildet die Bestimmung, die im deutsch-französischen Friedensvertrage vom 10. Mai 1871 festgelegt ist. Artikel 11 dieses Vertrages sieht vor, daß Deutschland und Frankreich sich auf dem Meistbegünstigungsfuß gegenseitig behandeln werden, allerdings in der Beschränkung, daß der eine dem andern Staate nur diejenigen Vorteile zuzuwenden nötig hat, die er England, Belgien, den Niederlanden, der Schweiz, Österreich und Rußland zugesteht. Wenn also in dem neuen deutsch-italienischen Handelsvertrage an Italien seitens Deutschlands eine Konzession gemacht wäre, die sich in einem andern Tarifvertrage nicht wiederholte, so würde Frankreich dieses Vorteils nicht teilhaftig werden. Selbstverständlich ist das gleiche der Fall, wenn ähnliches zwischen Frankreich und Italien vereinbart wäre. Es ist klar, daß schon ein solches Verhältnis zwischen zwei aneinandergrenzenden großen Nationen bei dem heutigen Verkehrsleben nicht zweckmäßig ist. Es ist ferner klar, daß auch zwischen zwei solchen Staaten selbst der Meistbegünstigungsvertrag nicht völlig den Verhältnissen entspricht, denen dabei Rechnung getragen werden müßte. Am besten würden die Erwerbsstände sowohl in Deutschland wie in Frankreich fahren, wenn ein Tarifvertrag zwischen beiden Staaten zustande käme. Leider ist daran nicht zu denken. Voraussetzung wäre eben eine Abänderung des Frankfurter Friedens. Wegen der politischen Momente, die dabei in Rücksicht zu ziehen wären, würde Deutschland die Initiative dazu nicht ergreifen können. Sie müßte Frankreich überlassen bleiben, und auch seitdem 30 Jahre und mehr seit dem Abschluß des Friedensvertrages verflossen sind, ist nicht daran zu denken, daß dies demnächst der Fall sein könnte. Hier kann man mit größter Sicherheit behaupten, daß die Neuregelung der Handelsbeziehungen, die zwischen Deutschland und dem Auslande vor sich geht, keine Änderung hervorrufen wird.

Es ist anzunehmen, daß die Reichsregierung schon in den ersten Tagen des nächsten Sessionsabschnittes des Reichstags über die handelspolitischen Verhältnisse interpelliert werden wird. Ob die Regierung sich dabei zu materiellen Aufklärungen veranlaßt fühlen wird, wird von der Gestaltung namentlich der Verhandlungen über die noch ausstehenden Tarifverträge Ende November dieses Jahres abhängen. Jedenfalls wird man damit rechnen müssen, daß über die Vereinbarungen in den Tarifverträgen nicht eher etwas Authentisches verlauten wird, bis das erste Bündel der neuen Verträge dem Reichstage zugegangen sein wird. Es ist in ähnlicher Weise auch früher verfahren, und es hat sich herausgestellt, daß dies Verfahren durchaus berechtigt ist. Was über den Inhalt der bisher abgeschlossenen Tarifverträge verlautet, ist lediglich Vermutung. Die Regierungen aller dabei in Betracht kommenden Staaten schweigen über den Inhalt schon aus dem Grunde, um nicht anderen Staaten, mit denen noch Verhandlungen gepflogen werden, die gemachten Konzessionen zu verraten und so Gegenkonzessionen einzubüßen, auf die man sonst rechnen kann. Wie aber immer auch die neuen Tarifverträge im einzelnen gestaltet sein mögen, der allgemeine Zug wird sich sicherlich dem Geiste anpassen, der im neuen deutschen autonomen Zolltarif steckt. Das ist der Geist, der die Landwirtschaft auf Kosten der Industrie bevorzugt. Die Industrie hat rechtzeitig vor den Folgerungen gewarnt, die sich betreffs der Tarifverträge daraus ergeben müssen. Die Mehrheit der verbündeten Regierungen hat auf diese Warnungen nicht gehört; sie wird daher die Verantwortung dafür zu tragen haben, wenn sich aus den Tarifverträgen für unsere Gesamtwirtschaft ein Ergebnis herausstellt, von dem man nur wünschen kann, daß es die Steuerkraft unseres Vaterlandes nicht allzu ungünstig beeinflussen möge.

R. Krause.

Digitized by Google

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

21. Juli 1904. Kl. 7a, Y 208. Lagerrollenführung für die senkrecht zu den Hauptwalzen angeordneten Seitenwalzen von Walzwerken. Raymond Dee York, Portsmouth, Ohio, V. St. A.; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 24e, G 19321. Gaserzeuger zur Herstellung von Kraft- und Heizgas aus minderwertigem, stark wasserhaltigem Brennstoff. Heinrich Gerdes, Berlin, Andreasstraße 72.

Kl. 24e, Sch. 21162. Verfahren zur Darstellung von Wassergas, Kraftgas und dergl. in Gaserzeugern, bei welchen die Gase aus dem oberen Teil abgesaugt und in den unteren hocherhitzten Teil zurückgeleitet werden. Paul Schmidt & Desgraz, technisches Bureau G. m. b. H., Hannover.

25. Juli 1904. Kl. 1a, W 20974. Windscheider mit stehendem, von dem Gut entgegen dem Luftstrom frei durchfallenem Scheidekanal. Alfred Wiede, Zwickau i. S., Teichstr. 2.

Kl. 7a, D 13597. Abgefederte Lagerung der Dornstange bei Pilgerwalzwerken mit beweglichem Walzengestell und hin und her schwingenden Walzen. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7c, J 7105. Maschine zum Profilieren von Blechstreifen mittels mehrerer hintereinander angeordneter Walzenpaare, deren Kaliber sich dem Endprofil stetig nähern Godfrey-Benington Johnson, London; Vertr.: C Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 10a, P 14418. Liegender Koksofen. Poetter & Co., Dortmund.

Kl. 18b, J 6556. Aus einem Schachtofen, einem Bessemerofen und einem Martinofen bestehende Anlage zur ununterbrochenen Erzeugung von Flußeisen und Stahl. Henry Johnson, Braunschweig, Victoria, Austr., und George William Frier, Glenferri, Victoria, Australien; Vertreter: Dr. A. Leander, Rechtsanwalt, Berlin W. 9.

Kl. 24e, N 6731. Gaserzeuger mit zickzackförmig angelegten Gleitflächen. Gebrüder von Nießen, Berlin.

Kl. 31c, Z 3930. Verfahren zur Herstellung von Rohrwänden oder Flanschen für Röhren, Kessel, Oberflächenkondensationen oder dergl. Dr. Otto Zimmermann, Ludwigshafen a. Rh.

Kl. 49e, W 21507. Schmiedepresse für Bolzen, Nieten und dergl. E. Welter, La Louvière, Belgien; Vertr.: A. Loll u. A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

28. Juli 1904. Kl. 10a, K 25814. Greifvorrichtung für Kohlenstampferstangen mit einer auf und nieder bewegten Backenklemme. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr, Rellinghauserstr. 40.

Kl. 31c, G 19756. Verfahren zum Trocknen von Gußformen, insbesondere Röhrengußformen, mittels Heizgase erhitzter Gebläseluft oder dergl. Ferdinand Gothot u. Leo Hemmer, Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 49e, S 18216. Dampfdruckübersetzer für hydraulische Pressen. Société Nouvelle des Etablissements de l'Horme et de la Buire, Lyon; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 49f, A 9154. Verfahren zum Vereinigen von Schienen, Trägern, Profileisen usw. Allgemeine Thermit-Gesellschaft m. b. H., Essen a. d. Ruhr.

1. August 1904. Kl. 18a, A 10751. Verfahren, feinkörnige oder beim Erhitzen feinkörnig werdende Erze verhüttungsfähig zu machen. Akt.-Ges. für Chemische Industrie, Gelsenkirchen.

4. August 1904. Kl. 1b, Sch 20497. Verfahren und Vorrichtung der elektrischen Aufbereitung auf Grund der verschiedenen Abstoßung der Gutteilchen von einem geladenen Leiter. Friedrich Oskar Schnelle, Frankfurt a. M., Guiollettstr. 18.

Kl. 1b, W 19083. Verfahren nebst Vorrichtung zur nassen magnetischen Aufbereitung von Sanden und Schlämmen auf Stoßherden. Karl August Herm. Wolf, Nenthead b. Alston, Engl.; Vertr.: A. W. Brock, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Kl. 26a, H 30443, Verfahren zur Herstellung von Wassergas oder Mischgas in ununterbrochenem Betriebe. Gustav Horn, Braunschweig.

Kl. 31c, C 12380. Rohr nebst Bodenplatte zur Zuführung des flüssigen Metalls in die Gußformen. A. B. Chantraine. Charleroi, Belg.; Vertr.: F. Haßlacher, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. 1.

Kl. 31c, Sch 21811. Verfahren zur Ausfütterung schmiedeiserner Hohlkörper mit Gußmetall, z. B. Gußeisen. Paul Schütze, Oggersheim i. d. Pfalz.

Kl. 49e, R 17647. Schere mit bewegtem Obermesser und festliegendem Untermesser zum Schneiden von Trägern. William Roß, Montreal, Kanada; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 80a, W 18913. Brikettpresse mit beweglicher Preßform. Bruce Clark White, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: C. Gronert u. W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

25. Juli 1904. Kl. 7a, Nr. 228849. Aus winklig gestalteten Daumen gebildete Vorrichtung zum Kanten der Blöcke an Walzwerken. J. Banning Akt.-Ges., Hamm i. W.

Kl. 24e, Nr. 229177. Durch Hintereinanderschaltung mehrerer Generatoren gekennzeichnete Saug- und Kraftgasanlage zur Ermöglichung der Verwendung minderwertiger Brennstoffe. Fritz Dunker, Hannover, Hohenzollernstr 21.

1. August 1904. Kl. 7a, Nr. 229766. Vorrichtung zum gleichmäßigen Nachstellen der seitlichen Lagerschalen bei Walzwerken, das durch je zwei gegenläufige Einzelkeile bewirkt wird. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath.

Kl. 10a, Nr. 229573. Entlastungsventil für Koksöfen u. dergl., mit Flüssigkeitsverschluß. Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks „Graf Schwerin", Castrop i. W.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 10a, Nr. 150542, vom 5. Februar 1902. Douschan de Vulitch in Paris. *Verfahren zur Herstellung eines die Verkokung magerer Kohlen ermöglichenden Bindemittels.*

Der zu verkokenden Kohle wird ein aus Kalk und Teer bestehendes Bindemittel zugesetzt. Dieses Bindemittel soll sich erst bei der Verkokungstempe-

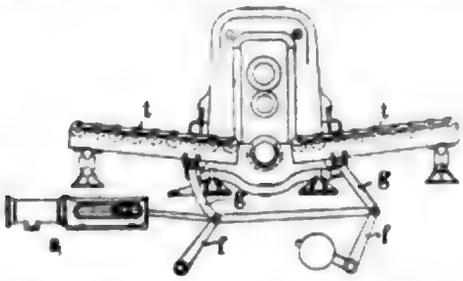
Digitized by Google

ratur der Kohle zersetzen und hierbei die Bindung derselben bewirken.

Der Teer wird in bekannter Weise durch Destillieren von Ammoniakwasser und von Leicht- und Schwerölen befreit und dann bei hoher Temperatur mit 1 bis 10 % Kalkmehl vermischt.

Kl. 7a, Nr. 148939, vom 24. Februar 1903. Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Bechem & Keetman in Duisburg a. Rh. *Vorrichtung zur Bewegung von Hebetischen an Walzwerken.*

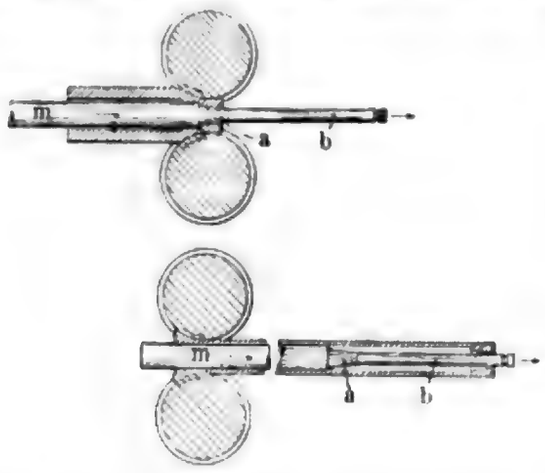
Die Hebetische *t* sind mit dem Dampfzylinder *a* durch Kniehebel *f g* derartig verbunden, daß beim Anheben des Tisches seine Anhubgeschwindigkeit all-



mählich infolge Streckens der Kniehebel abnimmt. Hierdurch wird nicht nur ein stoßfreies Ende des Anhebens erzielt, indem der Tisch in der obersten Lage ohne Prellklötze oder dergl. gehalten wird, sondern infolge des gegen Ende des Anhebens verminderten Kraftverbrauchs auch die Verwendung von expandierendem Dampf ermöglicht. Der niedergehende Tisch wird dadurch vor starkem Aufschlagen bewahrt, daß der vorher für den Anhub benutzte Dampf bei seinem Austritt gedrosselt wird.

Kl. 7a, Nr. 150722, vom 15. Februar 1902. Max Mannesmann in Paris. *Verfahren, Rohre und andere Hohlkörper mittels angetriebener Walzen und eines angetriebenen Dornes auszustrecken.*

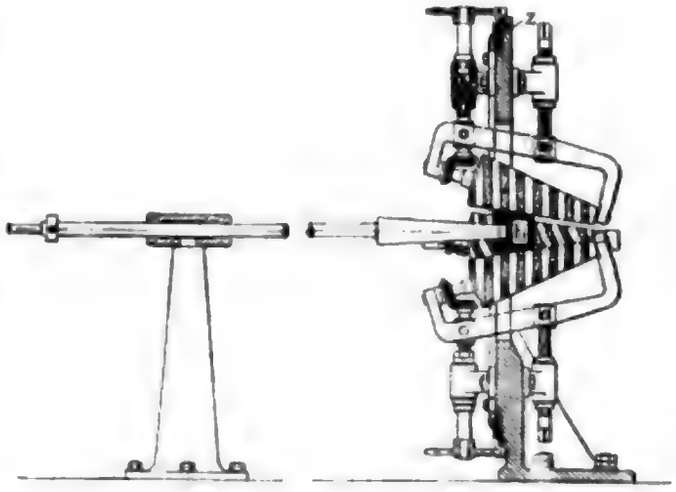
Beim Auswalzen von Rohren zwischen Walzen und einem Dorn entstehen infolge der streckenden Wirkung der Walzen leicht Wellungen, wenn der



vordere Teil des Rohrs irgendwie festgehalten wird. Erfinder will diesen Übelstand dadurch verhüten, daß er den vorderen Teil des Dorns so gestaltet, daß ein Festklemmen des Rohrs auf demselben nicht eintreten kann. Demzufolge läßt er das vordere Rohrende, welches, um das Walzverfahren einzuleiten, zusammengezogen sein muß, sich auf einen konischen Teil *a* des Dorns *m* aufsetzen. Das vordere Rohrende wird so weit eingezogen (durch Hämmern, Pressen oder beim Gießen), daß die Walzen dasselbe nicht mehr fest auf die Dornverlängerung *b* aufpressen können. Beim weiteren Auswalzen schiebt sich infolge der starken Pressung das Rohr auf der Dornverlängerung vor.

Kl. 7a, Nr. 149714, vom 11. Juni 1900. Josef Gieshoidt in Düsseldorf. *Rohrwalzwerk mit kegelförmigen Walzen.*

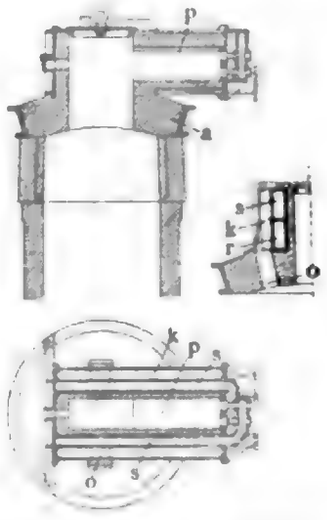
Das Auswalzen des abgestumpft kegelförmig gestalteten Werkstücks *b* erfolgt zwischen drei oder mehr



konisch geformten und mit Schraubengängen versehenen Walzen, welche ihm auf seiner ganzen Länge die gleiche Drehbewegung erteilen und so ein Zerreißen oder Abschälen des Werkstücks nicht verursachen können. Antrieb erhalten sämtliche Walzen von dem im Gestell geführten Zahnring *z*.

Kl. 31c, Nr. 150369, vom 23. Februar 1902. Julius Riemer in Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten eines Gußblockes durch Flüssigerhalten des verlorenen Kopfes mittels Beheizung desselben.*

Die Lunkerbildung beim Schwinden des Metalls hat man bereits durch verschiedene Mittel (Beheizen oder Umkleiden des oberen Teils der Blockform mit schlechten Wärmeleitern) zu verhindern versucht, das Flüssighalten des Metalls hierdurch aber nicht in ausreichendem Maße erreicht. Erfinder schlägt vor, den oberen Teil der Form sehr stark zu beheizen, indem die Verbrennungsluft oder besser auch der Brennstoff vor ihrer Verbrennung stark vorgewärmt werden. Dies kann durch eine besondere Heizvorrichtung oder durch die abziehende Abhitze geschehen. Demgemäß wird der Zuführungsstutzen *p* des Blockformaufsatzes *a* mit seitlichen Kammern *k* und Kanälen *r* und *s* ausgerichtet. Durch *k* ziehen die heißen Abgase durch Kanäle *o* aus der Blockform ab und geben ihre Hitze an *r* und *s* ab, durch welche die Verbrennungsluft und das Brenngas zuströmen.



Digitized by Google

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Juli 1904.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Juni 1904 Tonnen	Erzeugung im Juli 1904 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 31. Juli 1904 Tonnen	Erzeugung im Juli 1903 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 31. Juli 1903 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	75779	70246	496361	70879	497926
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	15370	12950	106102	12835	110062
	Schlesien	—	7320	6751	38783	7785	45548
	Pommern	1	8189	8440	76693	7564	51150
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	3144	3600	23114	5759	28004
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2670	2685	18487	2536	17564
	Saarbezirk	—	6710	6922	45630	6838	43627
	Lothringen und Luxemburg	—	37174	31983	237297	33159	237237
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	156356	143577	1042467	147355	1031118
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	13933	21771	158501	25966	157140
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	1642	1689	18794	6440	20989
	Schlesien	2	5745	5546	37540	6655	29276
	Hannover und Braunschweig	1	5954	5910	40954	5945	47305
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	27314	34916	255789	45006	254710
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	217561	215411	1427362	220883	1390193
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	50	3423	3473	—	5564
	Schlesien	2	20084	20620	143221	19528	134367
	Hannover und Braunschweig	1	20578	20885	138698	19736	134350
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	10020	9420	68663	9300	59726
	Saarbezirk	—	54681	56109	401153	55532	363109
	Lothringen und Luxemburg	—	214904	216416	1534115	224714	1475755
	Thomas-Roheisen Sa.	—	537878	542284	3716685	549693	3563964
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	25437	30648	185548	22261	206680
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	13797	16560	112096	23997	161049
	Schlesien	—	6533	8033	46600	3290	32515
	Pommern	—	2291	2723	5733	3670	25222
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	992	2792	2020	6510
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	48058	58956	352769	55238	431976
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	6534	5637	36117	6539	55966
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	12369	12486	99868	17424	125916
	Schlesien	—	30232	31874	205050	27183	194351
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	880	950	6440	800	7090
	Lothringen und Luxemburg	—	17164	16647	130955	16105	135684
	Puddel-Roheisen Sa.	—	67179	67594	479030	68051	519007
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	339244	343713	2303889	346528	2307905
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	43228	47108	340333	60696	423580
	Schlesien	—	69914	72824	471794	64441	436057
	Pommern	—	10480	11163	82426	11234	76372
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	29716	30395	202766	31440	209659
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13570	14047	96382	14656	90890
	Saarbezirk	—	61391	63031	446783	62370	406736
	Lothringen und Luxemburg	—	269242	265046	1902367	273978	1848676
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	836785	847327	5846740	865343	5799875
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	156356	143577	1042467	147355	1031118
	Bessemer-Roheisen	—	27314	34916	255789	45006	254710
	Thomas-Roheisen	—	537878	542284	3716685	549693	3563964
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	48058	58956	352769	55238	431976
	Puddel-Roheisen	—	67179	67594	479030	68051	519007
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	836785	847327	5846740	865343	5799875

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Lahnkanal-Verein.

In der am 26. Juni 1904 in Limburg a. d. Lahn abgehaltenen ersten ordentlichen Hauptversammlung erstattete der Vorsitzende des Vorstandes, Generaldirektor Kaiser, den Geschäftsbericht und machte ausführliche Mitteilungen über den Stand der Lahnkanalisation, aus denen wir folgendes hervorheben:

In der öffentlichen Versammlung vom 17. Mai 1903, die zur Gründung des Lahnkanal-Vereins führte,* wurde dem bereits früher der Königl. Staatsregierung von der Kommission zur Förderung der Lahnkanalisation eingereichten Havestadt & Contagschen Projekte in erster Linie der Vorwurf gemacht, daß es zu große Schiffsgefäße — es handelte sich um 600 t-Schiffe — vorsehe, daß hierdurch die Baukosten zu hohe würden, und daß deshalb eine Rentabilität des Kanals nicht zu erwarten sei; mit den noch nötigen Ergänzungen stellte sich das Baukapital nach den damaligen Berechnungen auf 35 000 000 ℳ für die Kanalisierung der Lahn bis oberhalb Wetzlar. Es wurde aber damals schon erklärt, daß sich der Verein auf eine bestimmte Schiffsgröße nicht versteife, sondern daß er durchaus damit einverstanden sei, daß die Kanalabmessungen kleiner gewählt würden, wenn nur die eine Forderung unangetastet bliebe, daß die Lahn zu einer modernen, leistungsfähigen Wasserstraße ausgebaut wird, und daß auf ihr Schiffe verkehren können, die auch ohne weiteres den Rhein zu passieren in der Lage sind. Diese Auffassung wurde denn auch zur Kenntnis der Staatsregierung gebracht. Der Verein beschränkt sich nunmehr auf eine Schiffsgröße von etwa 300 t, wobei sich die Kanalbaukosten von der Mündung bis oberhalb Wetzlar nach sachverständigem Urteil auf 12 000 000 ℳ stellen.

Inzwischen ist am 12. April d. J. dem Preußischen Abgeordnetenhause die wasserwirtschaftliche Vorlage zugegangen, in welcher das Projekt der Lahnkanalisation nicht enthalten ist; der Verein hat daher unter dem 2. Mai d. J. an das Abgeordnetenhaus eine Eingabe gerichtet, in der die Bedeutung der Lahnschiffahrt für die Berg- und Hüttenindustrie, die Landwirtschaft und das ganze gewerbliche Leben des vormaligen Herzogtums Nassau und der Wetzlarer Gegend auseinandergesetzt und darauf hingewiesen wird, daß die Eisenbahnen allein eine genügende Frachtgelegenheit nicht gewähren, einesteils weil man nicht überall in dem engen Gebirgstale der Lahn an die Eisenbahn gelangen kann, anderseits weil die Frachtsätze der Eisenbahn für die dortigen Verkehrsprodukte, größtenteils schwere Massengüter, viel zu hoch sind. Zum Schluß der Eingabe richtete der Verein an das Abgeordnetenhaus die Bitte, die wasserwirtschaftliche Vorlage nur genehmigen zu wollen, wenn sie in folgender Weise ergänzt wird:

> „Für die Lahnschiffahrt von der Mündung bis zur preußisch-hessischen Grenze bei Gießen wird ein Betrag bis zu höchstens 15 Millionen Mark aufgewendet und die Schiffahrtsanlagen nach einem von dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten zu genehmigenden Plane für Schiffe von 1,6 bis 2 m Tiefgang binnen 5 Jahren nach Verabschiedung dieses Gesetzes ausgebaut."

Inzwischen hat die Königl. Regierung der Wasserbau-Inspektion Diez den Auftrag gegeben, festzustellen, ob sich mit Aufwendung der vom Lahnkanal-Verein angegebenen 10 bis 12 Millionen Mark oder gegebenenfalls mit welchem anderen Betrage eine Kanalisierung der Lahn derartig ermöglichen lasse, daß Schiffe bis zu 300 t auch bei niedrigstem Wasserstande die Wasserstraße befahren können. Dabei würde zu beachten sein, daß Sicherheitshäfen seitens des Staates und Umschlagsvorrichtungen privaterseits hergestellt werden müssen. Der Termin für den Bericht der Wasserbau-Inspektion ist auf den 1. August d. J. festgesetzt.

In bezug auf die Rentabilität des Lahnkanals führt der Bericht folgendes aus: In der Denkschrift zur Begründung der Notwendigkeit und Berechtigung der Lahnkanalisation vom Dezember 1901 sind die Baukosten des Lahnkanals für 600 t-Schiffe auf 27 550 000 ℳ angenommen, und die voraussichtliche Transportmenge ist mit 2 210 000 t eingestellt. Nachdem nunmehr der ursprüngliche Plan fallen gelassen und jetzt eine Schiffahrtsstraße für Schiffe von 300 bis 400 t Tragfähigkeit vorgesehen worden ist, werden sich die voraussichtlichen Baukosten auf 10 000 000 bis 12 000 000 ℳ von der Mündung bis oberhalb Wetzlar belaufen. Wird die Kanalisation bis zur preußisch-hessischen Grenze durchgeführt, so sind hierfür weitere Aufwendungen in Höhe von 3 000 000 ℳ einzustellen, so daß die Gesamtbaukosten 15 000 000 ℳ betragen.

Nimmt man an, daß für Verzinsung und Amortisation des Baukapitals ein jährlicher Betrag von 3½ % der Bausumme, also 525 000 ℳ und für Unterhaltungs- und Verwaltungskosten jährlich 1 % des Baukapitals, also 150 000 ℳ erforderlich sind, so müßten die jährlichen Einnahmen des Lahnkanals mindestens 675 000 ℳ betragen, um die Aufwendungen als rentabel bezeichnen zu können. Bringt aber der Lahnkanal demnächst die vorhin nachgewiesene Summe von 675 000 ℳ auf, so würde die Staatsregierung durch Fortfall der bisherigen Unterhaltungskosten tatsächlich einen Nutzen von jährlich 126 000 ℳ erzielen. Nach einer im Bericht ausführlich mitgeteilten Berechnung wird sich der voraussichtliche Verkehr auf der kanalisierten Lahn auf 135 900 000 tkm stellen, was bei einer durchschnittlichen Kanalabgabe von ½ Pfennig für das Tonnenkilometer eine Einnahme von 679 500 ℳ ergibt, der, wie vorher erwähnt, einschließlich der Amortisation und Verzinsung der Bausumme mit 3½ % eine Ausgabe von 675 000 ℳ gegenübersteht.

Zum Schluß gab Redner der Ansicht Ausdruck, daß die Genehmigung zur Mosel- und Saarkanalisierung von der Durchführung der Lahnkanalisation abhängig gemacht werden müsse. Die durch die Mosel- und Saarkanalisation voraussichtlich zu erreichenden Ermäßigungen würden eine gewaltige Verschiebung der Wettbewerbsverhältnisse zugunsten des rheinisch-westfälischen Industriebezirks und der Eisenindustrie an der Mosel und der Saar bedeuten und es bedürfe keines weiteren Nachweises, daß die Berg- und Hüttenindustrie im Lahnbezirke nicht mehr wettbewerbsfähig sei, wenn ihr nicht die gleiche Vergünstigung einer leistungsfähigen Wasserstraße gewährt werde.

Nach dem Vorsitzenden sprachen Abgeordneter Kommerzienrat Cahensly und Baurat Roeder. Hierauf wurde eine Resolution einstimmig angenommen, in der die Versammlung ihr lebhaftes Bedauern darüber ausspricht, daß die Lahnkanalisation nicht in die wasserwirtschaftliche Vorlage aufgenommen worden sei, und sie die unter dem 2. Mai d. J. an das Abgeordnetenhaus gerichtete Eingabe mit dem oben angeführten Schlußantrag lebhaft unterstützt. Die Resolution schließt mit folgenden Worten:

* „Stahl und Eisen" 1903 S. 1241.

Digitized by Google

„Die heutigen Ausführungen in der Hauptversammlung haben allen Beteiligten aufs neue nachdrücklich vor Augen geführt, daß bei Verabschiedung der wasserwirtschaftlichen Vorlage und bei Genehmigung der Mosel- und Saarkanalisation der wirtschaftlichen Existenz der Jahrhunderte alten Berg- und Hüttenindustrie im Lahngebiet und der damit im engsten Zusammenhang stehenden Tätigkeit in Handel und Gewerbe in absehbarer Zeit der Todesstoß versetzt und die seßhafte, treu an der von den Vätern ererbten Scholle hängende Arbeiterschaft des Lahntals gezwungen wird, nach den Industriezentren auszuwandern. Solche Wirkungen dürfen staatliche Maßnahmen nicht haben, und deshalb erwartet die Versammlung von der Weisheit der Regierung rechtzeitigen und wirkungsvollen Schutz der aufs höchste bedrohten Lebensbedingungen des Lahngebiets, der nur in der Ausführung der Lahnkanalisation nach Maßgabe der vorliegenden Anträge erblickt werden kann. Die Hauptversammlung beschließt, diese Resolution ohne Zögern zur Kenntnis der preußischen Zentralbehörde, der Landesbehörden, des Abgeordnetenhauses und aller derjenigen Kreise zu bringen, die bei der Lahnkanalisation beteiligt sind."

IX. Allgemeiner Deutscher Bergmannstag.

Wie bereits mitgeteilt, wird in den Tagen vom 8. bis 10. September 1904 in den Saarstädten zu St. Johann-Saarbrücken-Malstatt-Burbach der IX. Allgemeine Deutsche Bergmannstag abgehalten.

Für den 8. September sind, unter Vorbehalt etwaiger Änderungen, zehn Vorträge angekündigt, und zwar werden sprechen: Landesgeologe Dr. Leppla über „Verbreitung des Karbons im Süden des Rheinischen Schiefergebirges"; Berginspektor Vogel über „Die Gas-Generatoren auf Grube v. d. Heydt"; Oberingenieur Gerkrath über „Den heutigen Stand der Gaskraftmaschinen"; Professor Dr. Rupp über „Dampfturbinen"; Bergrat Cleff über „Systematischen Ausbau"; Bergassessor Glinz über „Neuerungen an Förderanlagen mit endlosem Seil"; Berginspektor v. Königslöw über „Schrämmaschinen"; Ingenieur Schmitt über „Zentralkondensation"; Bergassessor Lossen über „Rettungswesen auf Gruben"; Berginspektor Flemming über „Versuche mit Ölbesprengung in Gruben".

Am 9. September werden mit Sonderzügen in folgenden Gruppen Ausflüge unternommen: Gruppe I: Louisenthal. Besichtigung der Kanalhalde mit elektrischer Verladung, der Tagesanlagen am Fettkohlenschacht, Annaschacht und an den Viktoriaschächten; Gruppe II: von der Heydt. Besichtigung der neuen Generatoranlage und der sonstigen Tagesanlagen; Gruppe III: Klein-Rosseln. Besichtigung des neuen Gefrierschachts Simon, der Schachtanlagen Vuillemin und de Wendel und Grubenfahrt zur Besichtigung des Flözes Henri (Abbau in 4 Scheiben mit Handversatz und durch Spülverfahren); Gruppe IV: Saar- und Mosel-Bergwerks-Gesellschaft Karlingen. Besichtigung von Schacht 5 in Merlenbach (Arbeiterkolonie, neuer Gefrierschacht, Fett- und Flammkohlenwäsche, Heckelsche Transporteinrichtung über Tage) und von Schacht VI in Spittel.

Am 10. September werden die nachgenannten Hüttenwerke in folgenden Gruppen besichtigt: Gruppe I: Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft in Differdingen. Besichtigung des Hüttenwerks (Hochofen-, Stahl- und Walzwerk) und des Tagebaues in Obercorn; Gruppe II: Rombacher Hüttenwerke in Rombach. Besichtigung des Hüttenwerks (Hochofen-, Stahl- und Walzwerk, Zementwerk) in zwei Gruppen, von denen die eine auf Grube Orne mit Personenwagen anfährt; Gruppe III: Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Knuttingen. Besuch des Hochofen-, Stahl- und Walzwerks auf Friede und der Fentscher Hochöfen und im Anschluß daran Einfahrt in den Stollen (elektrische Förderung) mit Personenwagen auf Grube Havingen.

Verein der Bohrtechniker.

In Verbindung mit der XVIII. Internationalen Wanderversammlung der Bohringenieure und Bohrtechniker findet in den Tagen vom 18. bis 21. September in Hannover die X. ordentliche Generalversammlung des Vereins der Bohrtechniker statt. Beide Versammlungen werden in der Technischen Hochschule abgehalten. Am 18. September abends ist in Kastens Hotel allgemeiner Empfang. Zu der Wanderversammlung am 19. September haben u. a. Vorträge angemeldet: Geheimer Bergrat Tecklenburg-Darmstadt; Ingenieur H. Thumann-Halle; Ingenieur Albert Fauck-Wien; Maschinenfabrikant Johann Schenk-Messendorf. Auf der Tagesordnung der Generalversammlung am 20. September stehen Wahlen und die eventuelle Fortsetzung der Vorträge und Diskussionen. Am 21. September wird eine Fahrt nach den Ölfeldern Wietze bei Celle unternommen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Wie sehr man bemüht ist, den beständig wachsenden Verkehr in den Großstädten zu erleichtern und denselben zugleich von den schon jetzt überfüllten Straßen abzulenken, beweist der in Ausführung begriffene, im „Iron Age" beschriebene Plan einer großen

Untergrund-Güterbahn in Chicago.

Zurzeit sind bereits über 35 km Tunnelbauten vollendet und ist unter dem unteren am Lake Michigan gelegenen Stadtteil Chicagos ein unterirdisches Tunnelnetz entstanden, dessen Sohle 14,2 m unter dem Straßenniveau liegt, und welches so angeordnet ist, daß die einzelnen Tunnel den darüberliegenden Straßen genau entsprechen. Der Zweck dieser Tunnelanlagen ist ein doppelter; ursprünglich nur für die Aufnahme von Telephonkabeln und möglicherweise von Druckluftbahnen bestimmt, sollen sie jetzt auch dem Transport von Kohlen und anderen Gütern von den Docks und Güterlagern nach den einzelnen Punkten des Distrikts und umgekehrt dienen. Die Verbindung des Tunnelnetzes mit den Straßen wird durch vertikale Schächte vermittelt, in die Aufzüge von genügender Größe eingebaut sind, um die in den Tunneln verkehrenden Wagen zu befördern. An einigen Stellen wird die

Digitized by Google

Verbindung auch durch geneigte Bahnen hergestellt, auf denen die Güterwagen durch ihre eigenen unterirdischen Lokomotiven hinaufgezogen werden. Auf diese Weise kann man alle wichtigen Warenhäuser, Fabriken, Bureaugebäude usw., welche einen bedeutenden Güter- und Kohlenverkehr haben, an das unterirdische Bahnnetz anschließen. Der Ausbau der Tunnel erfolgt in Beton. Die Haupttunnel sind bei 3,9 m Breite 4,4 m hoch (von der Sohle bis zum Scheitel des Gewölbes gemessen), während die kleineren Nebentunnel 2,3 m Höhe und 1,8 m Breite haben. Das Unternehmen war ursprünglich von der Illinois Telephone Company ins Werk gesetzt worden, welche die Konzession erhalten hatte, ein für 100 000 Telephonanschlüsse ausreichendes Kabelnetz unterirdisch zu verlegen. Die Gesellschaft führte jedoch ihre Tunnelbauten in Abmessungen aus, welche für den unterirdischen Güterverkehr ausreichend sind und erwirkte im Jahre 1903 die Erlaubnis, ihr Tunnelnetz für den Güterverkehr auszubauen. Im Jahre 1904 wurde hierauf eine neue Gesellschaft, die Illinois Tunnel Company, mit einem Kapital von 30 000 000 ℳ gegründet, welche das Eigentum der Illinois Telephone Company übernahm.

Welche Bedeutung die neue Untergrund-Güterbahn für den Verkehr Chicagos hat, ersieht man aus folgenden Angaben: Die jährlichen Kosten des Frachtfuhrwerkverkehrs im unteren Stadtteil Chicagos werden auf nicht weniger als 50 000 000 ℳ geschätzt. In der ganzen Stadt sind beständig etwa 70 000 Fuhrwerke im Betrieb, wovon mindestens die Hälfte auf die untere Stadt entfällt. Der Wert der Fuhrwerke und Pferde stellt sich auf über 50 000 000 ℳ. Eine der schwierigsten Verkehrsfragen bildet für Chicago die Kohlenversorgung. Man hat ausgerechnet, daß unter 100 großen Bureaugebäuden, die im unteren Stadtteil liegen, nicht eines genügend Vorratsräume besitzt, um eine für 24 Stunden ausreichende Menge Kohlen aufzunehmen. Die Eigentümer solcher Gebäude sind daher ganz von den Kohlenfuhrleuten abhängig, welche in letzter Zeit sehr anspruchsvoll geworden sind, und ihre vorteilhafte Lage rücksichtslos zugunsten der „Unions" ausgebeutet haben.

Die Förderung in den Tunneln geschieht durch elektrische Lokomotiven; die Ladefähigkeit der jetzt versuchweise laufenden, von der Bettendorf Axle Company, Davenport, Jowa, erbauten Güterwagen aus gepreßtem Stahlblech beträgt 30 000 Pfd., indessen ist der Hauptauftrag auf Güterwagen noch nicht erteilt. —

Als ein bedeutsames Ereignis für die zukünftige Entwicklung der amerikanischen Eisenindustrie ist die Errichtung des ersten großen

Hochofenwerkes am Oberen See

anzusehen. Es hat zwar an Versuchen, eine eigene Hochofenindustrie am Oberen See zu gründen, nicht gefehlt, doch sind dieselben im großen und ganzen von Erfolg nicht begleitet gewesen und es gelang nur, Holzkohlenhochöfen von mäßiger Größe, welche ihr Brennmaterial aus den Wäldern der oberen Halbinsel von Michigan erhalten,* mit Erfolg zu betreiben. Die Hauptschwierigkeit, mit welcher ein auf die Verwendung von Koks gegründeter Hochofenbetrieb am Oberen See zu kämpfen hat, liegt darin, daß der Koks, wenn er auf dem kombinierten Land- und Wasserweg bezogen wird, die zu seinem Transport von Pennsylvanien nach dem Lake Superior-Revier erforderlichen mehrfachen Umladungen nicht aushält und sich anderseits bei ausschließlichem Bahntransport zu teuer stellt. Daher hat die Zenith Furnace Company, welche soeben eine ausgedehnte Hochofenanlage zur Verschmelzung von Mesabierzen in Duluth errichtet hat, in dieser Beziehung eine neue Bahn eingeschlagen, indem sie keinen Koks, sondern direkt Rohkohle aus Pennsylvanien bezieht und die Verkokung in unmittelbarer Nähe des Hochofens selbst vornimmt. Sie hofft hierbei, durch Gewinnung der Nebenerzeugnisse die Transportkosten für die Kohle wenn nicht ganz so doch teilweise zu decken. Neben anderen Nebenerzeugnissen wird man besonders die Koksofengase verwerten, die an die benachbarten Städte Duluth und Superior abgegeben werden sollen.

Der Hochofen in Duluth wurde im Jahre 1892 für eine tägliche Leistung von 150 t errichtet, alsdann zweimal umgebaut und vor einem Jahre von der Zenith Furnace Company erworben, welche ihn abermals umbaute und für eine tägliche Leistung von 250 t vergrößerte. Die Verladung der Kohle erfolgt in einem Dock, welches einen Vorrat von 250 000 t Kohle und Erz faßt und mit den besten Verladevorrichtungen versehen ist. Auf der inneren Seite des Docks steht ein Steinbrecher, in welchem die Kohle auf die zur Verkokung nötige Feinheit zerkleinert wird. Die Kohle wird alsdann durch ein Linksches Transportband einem 1200 t fassenden Behälter zugeführt, welcher an dem einen Ende der Koksofenbatterie liegt. Unterhalb desselben befindet sich eine stählerne Hängebrücke, auf welcher ein Förderwagen zur Beschickung der Öfen läuft. Der Wagen ist mit einer automatischen Waage versehen und faßt eine Ladung von 8 t, welche einer Ofencharge entspricht. Die Koksofenbatterie umfaßt 50 Öfen von 10 m Länge, 432 mm Breite und 2,1 m Höhe, die von der American Coke and Gas Construction Company, der Inhaberin der amerikanischen Otto-Hoffmann-Patente, erbaut worden sind. Der Hochofen hat eine Höhe von 23,2 m und einen Kohlensackdurchmesser von rund 5 m. Zur Erzeugung des Windes dienen drei große vertikale Verbund-Gebläsemaschinen, zur Erhitzung desselben drei Winderhitzungsapparate, über deren Konstruktion in der Quelle* nichts weiter mitgeteilt ist. Die Anlage liegt sehr günstig an Tiefwasser im oberen Hafen von Duluth, so daß jedes Schiff, welches den Lake Superior befährt, auch ohne Schwierigkeiten in die Docks einfahren kann. Das Kapital der Gesellschaft beträgt gegenwärtig 1 000 000 ℳ.

Eine andere Hochofenanlage, welche in nächster Zeit in Betrieb gesetzt werden wird, gehört der Eisenindustrie der Südstaaten an: das

Hochofenwerk der Lookout Mountain Iron Co.

zu Battelle in Alabama. Dieses Werk ist besonders durch seine äußerst günstige Lage in der unmittelbaren Nachbarschaft von Kohlen- und Erzlagern bemerkenswert. Es liegt an der Hauptlinie der Alabama Great Southern Eisenbahn, 55 km südlich von Chattanooga (Tennessee) und 175 km nördlich von Birmingham (Alabama), in einem von Nordost nach Südwest streichenden Tal, welches auf der östlichen Seite von dem 300 m hohen Lookout Mountain, auf der westlichen Seite von einem 60 m hohen, lokal mit dem Namen „Ore Ridge" bezeichneten Hügelzug begrenzt wird. Die Grubenfelder der Gesellschaft, welche sich zum großen Teil entlang dem Lookout Mountain erstrecken, aber auch das Tal und die gegenüberliegenden Hügel umfassen, enthalten einerseits ein Kokskohlenflöz von annähernd 1 m Mächtigkeit, anderseits ein 1,4 bis 1,7 m mächtiges Lager von Roteisenstein. Außerdem sollen noch ein zweites bauwürdiges Kohlenflöz und zwei weitere Erzlager in unmittelbarer Nähe vorhanden sein. Der Beginn der Arbeiten auf dem Grubenfelde erfolgte im Oktober 1902, mit der Errichtung des Hochofens begann man im Februar 1903, der Abbau des Kohlenflözes und der Betrieb der Koksöfen wurde vor einigen Monaten aufgenommen und innerhalb der nächsten zwei Monate hofft man auch den Hochofen anblasen zu können.

* „Stahl und Eisen" Nr. 16 S. 975.

* „Eng. and Mining Journal" vom 11. August 1904.

Digitized by Google

Aus dem am Abhang des Lookout Mountain ausstreichenden Flöz werden gegenwärtig 400 t täglich gefördert. Die Kohle wird mittels eines doppeltwirkenden Bremsberges der im Tale liegenden Koksofenanlage zugeführt, welche aus 150 Bienenkorböfen von 3,8 m Durchmesser und 2,3 m Höhe besteht. Die Analyse einer Kohlenprobe ergab einen Gehalt von 68,85 % festem Kohlenstoff, 23,6 % flüchtigen Substanzen und 7,55 % Asche. Der Koks enthielt 15,2 % Asche und 0,68 % Schwefel. Der Eisengehalt einer Erzprobe wurde zu 37,07 % ermittelt. Der Hochofen hat 25,9 m Höhe, einen Kohlensackdurchmesser von 5,9 m, einen Gestelldurchmesser von 3,7 m und zwölf Formen. Die Rast ist wassergekühlt und mit vier Hilfsformen zur Beseitigung von Versetzungen versehen. Die Bedienung des Ofens erfolgt durch einen einfachwirkenden Brownschen Gichtaufzug. Die Winderhitzeranlage besteht aus vier verbesserten Whitwellapparaten von 6,4 m Durchmesser und 24 m Höhe.

Eine dritte Neuanlage, die für den Eisenhüttenmann von Interesse ist, das

Stahlwerk der Grand Crossing Tack Company,

ist in der Nähe von Chicago errichtet worden. Die genannte Gesellschaft, welche Walzdraht, Drahtnägel und andere Drahterzeugnisse herstellt, begann, um sich für den Bezug von Rohmaterial sicherzustellen, im Mai 1902 den Bau eines aus einer Martinanlage und einem Blockwalzwerk bestehenden Stahlwerks, welches im September 1903 vollendet wurde. Dasselbe liegt an der 118. Straße und dem Calumetfluß bei der Station Hutchinson und ist von dem Hauptwerk in Grand Crossing, einem Vorort von Chicago, in welchem die gelieferten Drahtknüppel zu Draht und Drahterzeugnissen weiter verarbeitet werden, 9,7 km entfernt. Die beiden Werke sind durch eine Eisenbahn miteinander verbunden. Das Stahlwerk genießt durch seine Lage am schiffbaren Calumetfluß in der Mitte zwischen dem Calumet- und dem Michigansee einerseits die Vorteile einer Wasserstraßenverbindung, hat aber anderseits auch unmittelbaren Anschluß an die Pennsylvania, Michigan Central, Rock Island und Chicago Junction Eisenbahnen.

Die Martinanlage, welche zwei basisch zugestellte 40 t-Martinöfen umfaßt, erhält ihr Gas aus sechs Morganschen Generatoren. Die Blöcke werden in auf Wagen stehenden Formen gegossen, haben einen Querschnitt von 406 × 457 mm und ein Gewicht von 2132 kg. Beachtenswert ist die Blockwalzwerksanlage, welche so angeordnet ist, daß die 406 × 457 mm-Blöcke zu 137 m langen Knüppeln von 32 × 32 mm Querschnitt in einer Hitze und in einer Straße ausgewalzt werden. Es gehören zu derselben zwei Tieföfen von je vier Kammern, die zusammen 48 Blöcke aufnehmen können. Das Gas zur Heizung der Tieföfen wird von drei Morganschen Generatoren geliefert. Das Blockwalzwerk selbst ist eine Reversierstraße mit Walzen von 914 mm Durchmesser. Der Block wird zunächst in 19 Stichen zu einem Querschnitt von 102 × 102 mm in der üblichen Weise herabgewalzt. Von diesem Punkt ab hört das Reversieren auf und die Maschine läuft beständig in einer Richtung. Durch ein System von Umführungen um die Walzenständer geleitet, erhält das Walzstück fünf weitere Stiche und verläßt das letzte Kaliber in einer Länge von 137 m (450 Fuß), worauf es in Längen von 9,14 m (30 Fuß) zerschnitten wird. Der Walzprozeß verläuft schnell, so daß es keine Schwierigkeit bietet, 12 Blöcke in der Stunde auszuwalzen. Es verdient bei dieser Gelegenheit hervorgehoben zu werden, daß die amerikanischen Fachzeitschriften, die gewiß nicht mit dem Lob ausländischer Maschinen schnell bei der Hand sind, den günstigen Erfolg der neuen Anlage zu einem großen Teil der von der deutschen Firma Ehrhardt & Sehmer in Saarbrücken gelieferten dreizylindrigen Walzenzugmaschine zuschreiben, welche die erste Maschine dieser Art darstellt, die in den Vereinigten Staaten zu dem genannten Zweck Verwendung gefunden hat. Dieselbe macht maximal 200 Umdrehungen und entwickelt bei einer Dampfspannung von 9 Atmosphären und 120 bis 130 Umdrehungen in der Minute 3500 bis 4000 P. S. Die Zylinder haben bei 1000 mm Hub einen Durchmesser von 1000 mm. Die Walzwerksanlage liefert 150 bis 160 t Drahtknüppel täglich, wovon ein Viertel auf dem offenen Markt verkauft und der Rest auf dem Hauptwerk weiter verarbeitet wird. —

Für die Besucher der Ausstellung in St. Louis kommt noch zur rechten Zeit die soeben erschienene 16. Auflage des von der American Iron and Steel Association herausgegebenen

Directory to the Iron and Steel Works of the United States.

Dieser anerkannt zuverlässige Führer durch die amerikanische Eisenindustrie bietet eine bis auf die allerjüngste Zeit fortgeführte vollständige Übersicht über die amerikanischen Hochofenwerke, Stahlwerke, Walzwerke und sonstigen eisenhüttenmännischen Anlagen, sowie eine große Reihe wichtiger technischer und wirtschaftlicher Angaben über dieselben. Soweit als möglich sind in der vorliegenden Auflage auch über die geschichtliche Entwicklung der Anlagen, den Wechsel der Eigentümer und die stattgehabten Fusionen genauere Aufschlüsse gegeben. Das Directory enthält ferner eine ähnliche Übersicht über die kanadische Eisenindustrie, wobei indessen die Angaben der im Jahre 1901 erschienenen letzten Auflage unverändert übernommen wurden, da wesentliche Änderungen hier inzwischen nicht eingetreten sind.

Wie im Vorwort mitgeteilt wird, sind in den Vereinigten Staaten zurzeit 428 Hochöfen vorhanden, von denen indessen nur 410 als betriebsfähig gelten. Letztere besitzen eine gesamte Leistungsfähigkeit von 28 118 000 t, während die tatsächliche Erzeugung im Jahre 1903 nur 18 297 400 t betragen hat. Im Bau bezw. Umbau begriffen sind 17 Hochöfen, von denen sich 3 im Staate New York, 5 in Pennsylvanien, 1 in Virginien, 2 in Alabama, 4 in Ohio, 1 in Michigan und 1 in Kolorado befinden. Von den obenerwähnten 428 Hochöfen gehen 56 mit Holzkohle und 372 mit Anthrazit bezw. mit Koks; mit Holzkohle und Koks wird kein amerikanischer Hochofen mehr betrieben. In die vorstehenden Zahlen sind fünf elektrische Öfen zur Herstellung von Ferro-Silizium, Ferrochrom, Ferrowolfram usw. nicht eingeschlossen. Die durchschnittliche jährliche Leistungsfähigkeit der Holzkohlenhochöfen wird zu 15 450 t, diejenige der Koks- und Anthrazithochöfen zu 74 459 t angegeben.

Die Anzahl der fertigen Stahl- und Walzwerke stellt sich auf 572, während 15 weitere Werke im Bau begriffen und 14 geplant sind. Die jährliche Leistungsfähigkeit der fertigen Walzwerke beträgt 26 393 700 t Fertigerzeugnisse. Das Puddeln wird noch in 3161 Öfen betrieben (Doppelöfen sind als zwei einzelne Öfen gerechnet), wogegen im Jahre 1901 3251 Öfen im Gang waren; den größten Umfang hatte der Puddelprozeß im Jahre 1884, zu welcher Zeit mit 5265 Öfen gearbeitet wurde. Der Bessemerprozeß wird auf 51 Hütten mit zusammen 103 Konvertern ausgeführt. Hierunter befinden sich 32 normale Bessemeranlagen mit 75 Birnen, 1 Clapp-Griffithsanlage mit 1 Birne, 2 Robert-Bessemeranlagen mit 3 Birnen, 10 Tropenasanlagen mit 14 Birnen, 1 Bookwalteranlage mit 1 Birne, 1 Evans-Willsanlage mit 2 Birnen und 4 Anlagen mit 7 Birnen, in welchen Stahl nach besonderem Verfahren hergestellt wird. Beachtenswert ist die in den letzten Jahren erfolgte Zunahme der Kleinbessemeranlagen, welche sich von

Digitized by Google

12 bis auf 19 vermehrt haben. Die Leistungsfähigkeit der gesamten fertigen und im Bau begriffenen Bessemeranlagen beträgt 13 846 700 t. Sämtliche Bessemerwerke arbeiten nach dem sauren Verfahren, basischer Bessemerstahl wird in den Vereinigten Staaten überhaupt nicht hergestellt. Martinstahl wird in 135 Anlagen mit zusammen 549 Öfen gewonnen; ferner sind 7 Anlagen mit zusammen 12 Öfen im Bau begriffen und 17 Anlagen geplant. Auf den bestehenden Werken werden gleichfalls noch 13 Öfen gebaut. Die gesamten 549 fertigen und 28 im Bau begriffenen Öfen können jährlich an Stahlblöcken und Formguß 11 516 450 t liefern, was gegenüber dem Jahr 1901 einer Zunahme der Leistungsfähigkeit um 3 094 080 t entspricht. Von den fertigen Öfen haben 185 saure und 364 basische Zustellung; ferner sind noch 4 saure und 24 basische Martinöfen im Bau begriffen, so daß im ganzen 189 saure und 388 basische Öfen vorhanden sein werden. In den sauren Öfen können 2 048 150 t, in den basischen 9 468 300 t Stahlblöcke und Formguß hergestellt werden. Tiegelgußstahl wird in 57 Anlagen mit zusammen 3606 Tiegeln erzeugt. Die jährliche Gesamtleistungsfähigkeit derselben beträgt 230 240 t. An der Erzeugung von Stahlformguß sind 84 Martinwerke, sämtliche Kleinbessemereien und 26 Tiegelstahlwerke beteiligt. Natürliches Gas wird in 135 fertigen Eisen- und Stahlwerken benutzt; ferner ist seine Verwendung für vier im Bau begriffene und zwei projektierte Anlagen in Aussicht genommen. Der Frischprozeß ist noch auf acht Werken in Anwendung, eine Frischanlage ist im Bau begriffen. Direkt aus den Erzen wird Eisen nur in einer einzigen Anlage hergestellt.

Das bedeutendste Ereignis auf dem amerikanischen Eisenmarkt in der letzten Zeit bildet das Abkommen der Pittsburg Steel Co., welche 110 000 t Bessemerroheisen gekauft und mit der Republic Iron and Steel Co. einen Vertrag geschlossen hat, nach welchem letztere diese Eisenmenge in Stahl konvertieren wird. Diese Maßnahme droht zu einer

Sprengung des Knüppelverbandes

zu führen, da der vereinbarte Preis 4,25 $ unter dem Verbandspreise von 23,50 $ liegt. Von dem Verband ist zur Untersuchung dieser Angelegenheit eine Kommission eingesetzt worden, welche sich in erster Linie mit der Frage beschäftigt, ob in dem genannten Vertrage eine Verletzung der Verbandssatzungen liegt. Die Meinungen gehen hierüber sehr auseinander. Während einerseits behauptet wird, daß jedes Abkommen, einem Verbraucher Stahl unter dem Verbandspreise zu liefern, eine Vertragsverletzung bedeutet, wird von anderer Seite geltend gemacht, daß Lohnkonvertierungen gestattet seien; dieselben widersprächen zwar dem Geist der Verbandsverträge, könnten aber als direkte Vertragsverletzung nicht angesehen werden. Vorläufig hat man sich auch noch nicht darüber schlüssig gemacht, ob man den Markt für frei erklären soll. Einige Erzeuger sind dafür, aus dem Verbande auszuscheiden, während andere alles Mögliche aufwenden, eine Auflösung desselben zu verhindern. Die Verbandspreise sind überhaupt in den letzten Monaten schon sehr wenig fest gewesen und scheint es, als ob die Versuche der führenden Firmen, die jetzigen Preise zu halten, fruchtlos sein werden, da die unabhängigen Erzeuger sich beständig bereit zeigen, Aufträge zu 1 bis 2 $ unter den Verbandspreisen und außerdem noch jede vorteilhafte Lohnkonvertierung zu übernehmen. —

Wie zu erwarten stand, hat sich der jüngste starke

Niedergang der amerikanischen Roheisenerzeugung.

welcher im Mai seinen Anfang nahm und im Juni bereits einen bedeutenden Umfang erreichte, weiter fortgesetzt, indem die Erzeugung der Anthrazit- und Koksöfen im Monat Juli bis auf 1 100 109 t herabgesunken ist, während anderseits die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken (Merchant furnaces) sich um rund 47 000 t vermehrt haben. Wie starken Schwankungen der amerikanische Roheisenmarkt in jüngster Zeit überhaupt ausgesetzt gewesen ist, ergibt sich aus der folgenden, dem „Iron Age" vom 11. August entlehnten Zusammenstellung, welche einen Zeitraum von 19 Monaten umfaßt. Die Monatserzeugung* betrug im:

	1903 Tonnen	1904 Tonnen
Januar	1 496 353	935 971
Februar	1 412 865	1 224 736
März	1 615 918	1 470 218
April	1 634 166	1 582 183
Mai	1 741 032	1 557 884
Juni	1 700 000	1 312 702
Juli	1 570 923	1 100 109
August	1 596 264	—
September	1 578 576	—
Oktober	1 448 469	—
November	1 056 256	—
Dezember	860 151	—

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß die monatliche Roheisenerzeugung im Mai vorigen Jahres mit 1 741 032 t ein Maximum erreicht hatte, alsdann aber zurückzugehen begann und besonders in den Monaten Juli, November und Dezember starke Einbußen erlitt, so daß sie mit 860 151 t am Jahresschluß den tiefsten Stand erreicht hatte. Hierauf trat wieder eine starke Aufwärtsbewegung ein, die Produktion stieg in schnellen Sprüngen, bis im Monat April mit 1 582 183 t ein zweites Maximum erreicht war. Alsdann erfolgte ein zweiter Absturz, und die monatliche Roheisenerzeugung fiel innerhalb eines Vierteljahrs um mehr als 480 000 t. Ob die jüngste Depression hiermit überwunden ist, bleibt abzuwarten. Das „Iron Age" gibt die Monatserzeugung der am 1. August im Betrieb gewesenen Öfen (164 gegen 188 am 1. Juli) auf annähernd 1 070 000 t an und spricht die Hoffnung aus, daß das Gleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch nunmehr wiederhergestellt sei. Die Wochenleistung der Hochöfen betrug am:

1. August	1. Juli	1. Juni	1. Mai
250 029 t	276 658 t	341 576 t	373 233 t

Im folgenden sind die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken während der letzten fünf Monate angegeben, wobei die einzelnen Industriebezirke in der Weise voneinander geschieden sind, daß man eine östliche, eine zentral- und nordwestliche sowie eine südliche Gruppe unterscheidet. Die östliche Gruppe umfaßt die Staaten New York und New Jersey und die Schuylkill, Lehigh, Untere Susquehanna und Lebanon Täler; die zentralwestliche und nordwestliche Gruppe das westliche Pennsylvanien, die Shenango und Mahoning Täler, den Hanging Rock Bezirk, das zentrale und nördliche Ohio sowie endlich Michigan, Illinois, Wisconsin, Minnesota und Missouri; die südliche Gruppe Virginien, Kentucki, Nord-Karolina, Georgia, Alabama und Tennessee. Die Vorräte betrugen am:

	1. April	1. Mai	1. Juni	1. Juli	1. Aug.
Osten	72370	75831	91940	97538	102523
Zentral- u. Nordwesten	164563	147720	215708	286123	317879
Süden	228307	227612	246977	247117	257435
	465240	451163	554625	630778	677837

* Die Erzeugung der Holzkohlenhochöfen, welche man im ersten Halbjahr 1904 zu etwa 36 000 t monatlich veranschlagen kann, ist nicht mit eingeschlossen.

Digitized by Google

Aus diesen Zahlen folgt, daß eine Vermehrung der Vorräte in erster Linie in den zentralwestlichen und nordwestlichen Bezirken eingetreten ist. —

Zum Schluß seien nach dem Bericht der Interstate Commerce Commission einige Zahlen aus der

Amerikanischen Eisenbahnstatistik

mitgeteilt. Am 30. Juni 1903 waren auf den amerikanischen Eisenbahnen 43 871 Lokomotiven in Betrieb; die Zahl derselben hatte sich gegen das Vorjahr um 2646 vermehrt. Von der Gesamtzahl der Lokomotiven entfielen 10 570 auf den Passagierverkehr, 25 444 auf den Güterverkehr, während der Rangierdienst 7058 Lokomotiven erforderte. 799 Lokomotiven gehörten keiner bestimmten Klasse an. Die Gesamtzahl der Eisenbahnwagen bezifferte sich auf 1 753 389, was gegenüber dem Vorjahr einen Zuwachs von 118 204 ergibt. Der Passagierverkehr wurde von 38 140 und der Frachtverkehr von 1 653 782 Wagen besorgt, 61 467 Wagen dienten dem Eigenverkehr der Eisenbahnen. In diese Zahlen sind die privaten Gesellschaften und Firmen gehörigen Wagen, die von den Eisenbahnen benutzt werden, nicht eingeschlossen. Auf 1000 englischen Meilen Bahnlinie waren 214 Lokomotiven und 8540 Wagen in Betrieb. Im ganzen wurden in dem Berichtsjahr 694 891 535 Personen und 1 304 394 323 t befördert. Die Anzahl der zurückgelegten Tonnenmeilen stellte sich auf 173 222 278 993.

E. Bahlsen.

Die Ostrau-Karwiner Koksindustrie.

Im Ostrau-Karwiner Revier stehen insgesamt 1645 Koksöfen, von denen 1193 mit und 452 ohne Nebenproduktengewinnung eingerichtet sind. Von den Teeröfen sind 180 Ottosche Unterfeuerungsöfen, während 1013 nach System Dr. Otto-Hoffmann gebaut sind mit nachstehenden Ofenabmessungen:

Länge	Breite	Höhe
9 m	450 mm	1440 mm
9½ „	550 „	1600 „
10 „	600 „	1840 „
10 „	600 „	1900 „
10 „	600 „	1600 „
9½ „	500 „	1240 „
9½ „	630 „	1600 „

Die erreichbare Jahreserzeugung sämtlicher 1645 Koksöfen beträgt rund 1 500 000 t. Das durchschnittliche Koksausbringen beläuft sich auf 71 %, das Sulfatausbringen auf 0,9 % und die Teer- und Pechausbeute auf 3,4 %. Unter den Teeröfen befinden sich 249 mit Benzolgewinnung, deren durchschnittliche Ausbeute sich auf 0,89 % Benzol stellt. Der erzeugte Koks weist im Mittel 10,5 % Asche auf und zeichnet sich durch seinen geringen Schwefelgehalt vorteilhaft aus, wie aus den folgenden Analysen von verschiedenen Kokereien hervorgeht:

Schwefelgehalte im Ostrau-Karwiner Koks:

0,72 %	0,72 %	0,69 %	0,78 %
0,73 „	0,75 „	0,70 „	0,81 „
0,77 „	0,74 „	0,60 „	

Hauptkoksproduzentin ist die Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, die auch in technischer Hinsicht mit an der Spitze steht. Die Kokereien sind dort mit Kuhnschen Stampfmaschinen bekannter Art ausgerüstet; auf einer Koksanstalt wird seit einem Jahre das Verfahren von Dr. H. Schwarz, Druckausübung auf im Ofen befindliche vorher gestampfte Kohle durch Deckplatten, mit Erfolg besonders bei ausnehmend schlecht backenden Kohlensorten angewandt.

Von den drei mit Koksofengas betriebenen Kraftanlagen des Ostrau-Karwiner Bezirks besitzt die Witkowitzer Gewerkschaft die größte auf dem Theresienschacht. Die dortige Anlage umfaßt drei Zwillings-Viertaktmotoren der Berlin-Anhalter Maschinenfabrik mit je 300 P. S. Leistung; der Zylinderdurchmesser der Motoren beträgt 670 mm, der Hub 750 mm und die Umdrehungszahl in der Minute 150. Bestellt sind ferner bei der Gasmotorenfabrik Deutz zwei 600pferdige Maschinen, so daß die Anlage eine Gesamtleistung von 2100 P. S. erhält. Die Motoren dienen zum Antrieb der maschinellen Einrichtungen der Koksöfen und Nebenproduktenfabrik, außerdem wird noch Strom an die Kohlengrube abgegeben. Auf dem Witkowitzer Karolinenschacht befindet sich weiterhin ein 200 P. S.-Motor, System Delamare-Debouteville von der Prager Maschinenfabrik Breitfeld, Daněck & Co., mit einem Zylinderdurchmesser von 630 mm, einem Hub von 900 mm und 128 Umdrehungen in der Minute. Die dritte Kraftanlage, ein vierzylindriger Viertaktmotor mit 720 P. S. Leistung, System Reichenbach, von der Berlin-Marienfelder Motorfahrzeugfabrik, steht auf dem Johannesschacht des Grafen Larisch-Mönnich. Dieser Motor betätigt, ebenso wie der auf dem Karolinenschacht, einen Drehstromgenerator mit Erregermaschine. Über die chemische Zusammensetzung der benutzten Koksofengase gibt die folgende Analysentabelle nähere Auskunft.

Analysen der Ostrau-Karwiner Koksofengase.

Koksanstalt		Theresienschacht	Karolinenschacht	Johannesschacht
Zahl und System der Öfen		120 Otto-Hoffmann	210 Otto-Hoffmann	152 Otto-Hoffmann
		%	%	%
Analyse	CO_2	4,2— 5,0	4,2	5,7
	Schwere Kohlenwasserstoffe	1,0— 2,0	1,0	1,6
	O	0,3— 1,2	0,2	0,6
	CO	4,0— 5,2	8,1	9,0
	H	27,0—46,0	43,2	40,1
	CH_4	14,0—29,0	32,8	22,8
	N	20,0—40,0	10,5	20,2
	S	0,25	—	—

O. S.

Eisenerzlager in Irland.

Nach dem Handels-Museum, Wien, sind in der irischen Grafschaft Antrim ausgedehnte Eisenerzlager entdeckt worden. Die Erzvorräte werden auf 2,4 Millionen Tonnen mit 51 % und 3,6 Millionen Tonnen mit 30 % Eisen geschätzt.

Hamburg im Seeverkehr mit der Rheinprovinz.

Der Seeverkehr zwischen Hamburg und den großen Flußhäfen der Rheinprovinz wie Köln, Düsseldorf, Duisburg, Ruhrort usw. ist in ständigem Steigen begriffen, besonders hatte das letzte Jahr namhafte Fortschritte aufzuweisen. Es kamen von der Rheinprovinz über See in Hamburg an: 86 Schiffe mit 37 310 Reg.-Tons, während im Jahr vorher 80 Schiffe mit 32 912 Reg.-Tons gezählt wurden; es gingen im Jahr 1903 von Hamburg 99 Schiffe mit 46 056 Reg.-Tons ab, im Jahr 1902 machten denselben Weg erst 80 Schiffe mit 34 364 Reg.-Tons. Den Rheindienst der Hamburg-Amerikalinie versehen vier geräumige eigens für „große" Fahrt konstruierte Seeschleppkähne, die bei 1300 t Ladefähigkeit 4 m tief gehen und mit allen Einrichtungen versehen sind, um selbst bei schwerem Wetter die Seefahrt zu ermöglichen.

(„Schiffbau" vom 13. Juli 1904.)

Königlich Preußische Geologische Landesanstalt in Berlin.

Die Arbeiten nahmen, wie der von Geh. Bergrat Schmeißer herausgegebene Bericht für das Jahr 1903 beweist, unter der rührigen Leitung der Geheimen Bergräte Professor Dr. Beyschlag und Professor Dr. Wahnschaffe ihren stetigen Fortgang. Die Tätigkeit der Anstalt erstreckte sich außer auf die vorliegenden Aufgaben der allgemeinen Landesaufnahme auf eine Reihe besonderer Aufgaben, die Fragen der Wasserversorgung, Tiefbohrungen, neue Aufschlüsse verschiedener Eisenbahnlinien und andere Spezialstudien betrafen. Im Laufe des Berichtsjahres sind 38 Kartenblätter zur Veröffentlichung gelangt, wodurch sich die Gesamtzahl der Blätter auf 571 erhöht. Ferner sind 28 Blätter in der lithographischen Ausführung nahezu beendet, 66 in der lithographischen Ausführung begriffen, und 40 in der geologischen Aufnahme fertig, jedoch noch nicht zur Veröffentlichung in Lieferungen abgeschlossen. Es sind mithin einschließlich der herausgegebenen Blätter im ganzen 705 Blätter fertig geologisch untersucht. Außerdem ist noch eine Reihe von Abhandlungen, Jahrbüchern und sonstigen Karten und Schriften herausgegeben worden.

Ermäßigung der Eisenbahngütertarife.

Die „Verkehrs-Korrespondenz“ schreibt: „Der „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ hat in seiner letzten Hauptversammlung folgenden Antrag angenommen: „Sowohl im Interesse des leichteren Verkehrs in landwirtschaftlichen Erzeugnissen innerhalb des Preußischen Staats, wie der Hebung der Landwirtschaft überhaupt, als auch im Interesse der Verbilligung aller industriellen Fabrikationen, der Hebung des Inlandsverkehrs und der Konkurrenzfähigkeit gegen das Ausland, ist es erforderlich, für die wichtigsten Rohmaterialien und sonstigen Massengüter Tarifermäßigungen in wirksamer Höhe auf den preußischen Staatsbahnen möglichst bald einzuführen und zwar, behufs Vermeidung gefährlicher Schwankungen in den preußischen Finanzen, im Wege einer allmählichen Herabsetzung der bestehenden Tarife.“

In ähnlichem Sinne hat sich auch der Oberschlesische Berg- und Hüttenmännische Verein mit Rücksicht darauf ausgesprochen, daß im Jahre 1903 die Steinkohlenförderung im Oberschlesischen Revier nur um 3,1 % zugenommen hat, gegen 11,46 % im Oberbergamtsbezirk Dortmund, 8,6 % im Aachener Bezirk, 7,14 % im Saarrevier und 7,2 % in Niederschlesien.

Der Verein bemerkt: „Obwohl zu einem erheblichen Teil die Förderungszunahme im Ruhrrevier auf den gewaltig gesteigerten Kohlenbedarf der Eisenindustrie, namentlich auch an Kokskohlen, zurückzuführen ist, läßt doch die Gesamtheit der angeführten Zahlen nicht verkennen, daß es auch im allgemeinen mit der Entwicklung des oberschlesischen Kohlenabsatzes recht unbefriedigend aussieht. Es liegt dies einerseits daran, daß Oberschlesien leider mit rund 30 % seines Kohlenabsatzes auf das Ausland — Österreich-Ungarn und Rußland — angewiesen ist, und im Absatz nach dort im Berichtsjahre nur um 0,16 % zugenommen hat, und zum andern daran, daß die oberschlesischen Kohlen mit dem größten Teil ihres Inlandsabsatzes unter überaus langen Transportwegen zu leiden haben, während die Konkurrenz nur mit viel geringeren Transportkosten belastet ist. Die oberschlesischen Steinkohlengruben werden niemals in der Lage sein, durch ihre Preisstellung diese ungeheure Differenz in den Frachtspesen auszugleichen; ihr Absatz in die nördlichen Ferngebiete wird auch in Zukunft noch weiter zurückgehen, wenn nicht die Eisenbahnverwaltung unter richtiger Würdigung des eigensten Interesses Schritte tut, um den ihr sonst sicher bevorstehenden Frachtverlusten vorzubeugen. Daß diese Ansichten bereits in weiteren und zwar nicht ausschließlich industriellen Kreisen Ausdruck gefunden haben, zeigt der von den Abgeordneten Dr. Friedberg und Freiherrn von Zedlitz-Neukirch zum Etat der Eisenbahnverwaltung eingebrachte Antrag, daß auf eine planmäßige Herabsetzung der Tarife für solche Güter Bedacht zu nehmen sei, die als Produktionsmittel oder Produkte der heimischen Gütererzeugung, für deren Ertragsfähigkeit von Landwirtschaft und Industrie von großer Bedeutung sind.“

Bei dieser allseitigen Übereinstimmung in bezug auf die Notwendigkeit der Ermäßigung der Eisenbahngütertarife dürfte um so mehr auf ein Vorgehen der Staatsregierung in dieser Richtung zu rechnen sein, als der 600 Millionen Mark übersteigende Überschuß des Jahres 1903, die fortdauernden Mehreinnahmen, welche in den ersten drei Monaten des laufenden Betriebsjahres bereits wieder über 15 Millionen Mark betragen, und die bisher schon auf annähernd 10 % gestiegene Rente des Anlagekapitals der Preußischen Staatseisenbahnverwaltung alle Bedenken gegen einen etwaigen Einnahmeausfall zerstreuen dürften.

Ob freilich bei einer allgemeinen Tarifermäßigung für Rohmaterialien und sonstige Massengüter die berechtigten Wünsche der Industrie genügende Berücksichtigung finden werden, erscheint mehr als zweifelhaft, und es dürfte daher eine dringende Notwendigkeit sein, die Bestrebungen zur Erhöhung des Ladegewichts und Einführung der Selbstentladung fortzusetzen, um durch Anteilnahme an den dadurch zu erzielenden Ersparnissen größere Vorteile zu erreichen. Leider scheint bei uns die Zeit für die Einführung von Wagen hoher Tragfähigkeit mit Selbstentladung noch nicht gekommen zu sein, und infolgedessen die Staatseisenbahnverwaltung sich mit der Einführung von 20 t-Wagen mit Selbstentladung der Kopfseite für den Hafenverkehr begnügen und dabei in gleicher Weise verfahren zu wollen, wie bei der Erhöhung des Ladegewichts von 10 auf 12,5 bez. 15 t, in der Weise nämlich, daß die Vorteile voll und ganz der Eisenbahnverwaltung, die Nachteile dagegen den Verkehrsinteressenten zufallen.

Erfreulicherweise ist dagegen die Verwaltung der Reichseisenbahnen dazu übergegangen, einzelnen Hüttenwerken in Lothringen zum Eisentransport Talbotsche Selbstentlader von 25 t Ladefähigkeit zu stellen, und als Entschädigung für die damit zu erreichende Beschleunigung des Wagenumlaufs auf die Abfertigungsgebühr zu verzichten, so daß die Hüttenwerke nicht nur diesen Vorteil, sondern außerdem noch die Ersparnis an Entladekosten genießen. Vielleicht dürfte dieser Vorgang dazu dienen, den Vorteilen der Selbstentladung mehr Beachtung zu schenken.“ —

(Wir stimmen diesen Ausführungen der „Verkehrs-Korrespondenz“ durchaus zu; jedenfalls haben diese Fragen der Gütertarifermäßigung eine viel größere Bedeutung und heischen eine tunlichst beschleunigte Erledigung gegenüber der Frage der Personentarifreform, die der „Deutsche Handelstag“ einmal wieder zum Gegenstand einer Eingabe an den Minister der öffentlichen Arbeiten gemacht hat. Daß er damit im Interesse der Industrie gehandelt habe, wird jeder bestreiten müssen, der weiß, aus welchem Verkehr die Überschüsse der Eisenbahnen herrühren, und der die Wichtigkeit beider Fragen für die vaterländische Gesamtwirtschaft kühlen Kopfes — ohne Rücksicht auf sogenannte populäre Strömungen — abzuwägen in der Lage ist. *Die Redaktion.*)

Digitized by Google

Josef Schmidhammer †.

Am 26. Juli d. J. verschied in Graz nach längerem Leiden im 79. Lebensjahre der k. k. Oberbergrat Josef Schmidhammer.

Josef Schmidhammer wurde am 18. Dezember 1824 zu Handenberg im oberösterreichischen Innviertel als der zweitälteste Sohn des Lehrers Jakob Schmidhammer geboren, besuchte vom Jahre 1836 bis 1843 das Gymnasium in Salzburg und dann bis 1848 die montanistische Hochschule in Schemnitz. Ein eigener Zufall fügte es, daß er seine praktische Laufbahn an demselben Orte begann, an dem er später, nach vielerlei Kreuz- und Querzügen, so lange und so segensreich wirken sollte. Wegen der durch die politischen Verhältnisse verursachten Stockung in allen Geschäftszweigen mußte der mit den besten Zeugnissen von der Akademie Entlassene zufrieden sein, unter Fortbezug des Studienstipendiums als Kandidat im damals ärarischen Eisenwerk Neuberg zur Dienstleistung zugezogen zu werden. Bald aber besserten sich seine Aussichten. Im Jahre 1850 wurde Schmidhammer in das Konstruktionsbureau der Bergwesens-Abteilung des Finanzministeriums nach Wien berufen, von dort im Mai 1851 als substituierender Kunstmeister und Bauinspektor zum k. k. Berg-Oberamte in Joachimsthal entsendet und zwei Jahre später in gleicher Eigenschaft nach Nagy-Banya versetzt. Hier im fernen Osten der damals noch ungeteilt verwalteten Monarchie war die Tätigkeit im Gold- und Metallbergbau und Hüttenwesen eine sehr lebhafte; Schmidhammer erhielt die erste definitive Anstellung als k. k. Eisenwerkskontrolleur in Ebenau und verheiratete sich am 12. September 1855 mit der Tochter des kaiserlichen Kammerprobierers, Karoline Lechner.

Von Ebenau aus hatte Schmidhammer die Versuche Rittingers mit dem Abdampfen der Sole durch Maschinenkraft zu leiten. Doch schon im folgenden Jahre wurde der von seinen Oberbehörden geschätzte Maschinenkonstrukteur wieder nach Joachimsthal als Kunstmeister versetzt, und wieder ein Jahr später als Walzwerksverweser nach Brezowa, wo eben die ersten Puddelstahlschienen gewalzt wurden. Im Oktober 1858 kehrte Schmidhammer als substituierender Oberkunstmeister wieder nach Nagy-Banya zurück. Nach weiteren zwei Jahren erfolgte seine Ernennung zum Hüttenverwalter in Neuberg in Steiermark, welches Werk damals noch im Besitze des Montan-Ärars war. Unter der technischen und später auch administrativen Leitung Schmidhammers sollte dieses Werk zu seiner Bedeutung als erstes Qualitätswerk emporwachsen.

In Neuberg erbaute Schmidhammer gleich nach Übernahme der Verwaltung die Hochöfen, hierauf im Jahre 1865 die Bessemerhütte. Die dadurch sprunghaft sich steigernde Produktion brachte die Erweiterung der Einrichtungen zur Weiterverarbeitung des Stahles mit sich. Es wurde ein 18 t-Dampfhammer erbaut, mit Hilfe dessen die allgemein geschätzten Schmiedestücke erzeugt wurden. Als im Jahre 1869 das Eisenwerk vom Ärar an die neugebildete Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft verkauft wurde, übernahm Schmidhammer zuerst die Lokaldirektion in Neuberg und 1873 die Zentraldirektion der gesamten Gewerkschaft. Die größere Beweglichkeit der Aktiengesellschaft gegenüber der ärarischen Verwaltung ermöglichte eine raschere Ausgestaltung des Werkes durch Einführung des Siemens-Martinprozesses, Ausgestaltung des Hammerwerks, Erbauung einer großen Blechstraße, die lange Zeit die größten Blechdimensionen Österreichs liefern konnte, und eines Bandagen-Kopfwalzwerkes. Im Martinwerk wurde der Raffinierprozeß eingeführt, bestehend in der Veredlung des im Konverter erblasenen Bessemerstahls im Martinofen. Die Erzeugnisse Neubergs, unter denen besonders Kesselbleche, Schmiedestücke und Sensenstahl hervorzuheben sind, gewannen einen unwidersprochenen Ruf wegen ihrer vorzüglichen Qualität. Die guten Erfolge veranlaßten den Leiter des Werkes, auch die Fabrikation von Kriegsmaterial ins Auge zu fassen, und er trat insofern erfolgreich mit dem eben im Versuchsstadium befindlichen Uchatiusgeschütz in Konkurrenz, als die fertiggestellten Probegeschütze als vollkommen kriegstüchtig anerkannt wurden. Die prinzipielle Annahme der Uchatiusbronze als Geschützmaterial machte die weitere Verfolgung der Sache jedoch unmöglich. Dagegen behauptete sich der Neuberger Stahl als Laufmaterial für die gesamte Neubewaffnung der österreichisch-ungarischen Armee mit dem Werndl-Hinterladegewehr. Lange Zeit hindurch war Neuberg auch die einzige Erzeugungsstätte der Luftreservoire für Whiteheadtorpedos.

Die nie rastende Erweiterung des Betriebes auf immer neue Spezialartikel, zu deren Herstellung Neuberg infolge der ungünstigen Produktionsverhältnisse gezwungen war, machte die Verbesserung der Verkehrsverhältnisse zur unabweisbaren Notwendigkeit; Schmidhammer nahm sich dieser Frage an, und seiner Tätigkeit war es zu danken, daß im Jahre 1879 die Staatsbahnlinie Neuberg—Mürzzuschlag gebaut und eröffnet wurde. Die Vereinigung der kärntnerischen und steirischen Montangesellschaft dehnte sich im Jahre 1882 auch auf die Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft aus. Schmidhammer war seine Schöpfung so ans Herz gewachsen, daß er auch unter den geänderten Verwaltungsverhältnissen die Direktion des Werkes behielt, bis er im Jahre 1893 noch in voller Rüstigkeit sich in den wohlverdienten Ruhestand zurückzog.

Das segensreiche Wirken des verdienten Mannes sowohl für das Eisenwerk und dessen Arbeiter wie auch für die Allgemeinheit erhielt durch die Ernennung Schmidhammers zum k. k. Bergrat im Jahre 1872 und zum k. k. Oberbergrat im Jahre 1877, sowie durch Verleihung des Ritterkreuzes des Franz-Josefsordens an den Heimgegangenen im Jahre 1885 die öffentliche Anerkennung.

Eine künstlerisch angelegte Natur voll ernsten Strebens und strengstem Pflichtgefühl, wußte sich Oberbergrat Schmidhammer durch seine umfassende Bildung, seine Herzensgüte und seine Gerechtigkeit bei allen, mit denen er in Berührung kam, Hochachtung und Liebe zu erwerben.

Ehre seinem Andenken.

Digitized by Google

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Zur rechtzeitigen Deckung des Kohlenbedarfs.

Von der Königlichen Eisenbahndirektion Essen erhalten wir nachfolgendes Schreiben:

„Die im Herbst jeden Jahres regelmäßig wiederkehrende Steigerung des Eisenbahnversands wird auch in diesem Jahre größere Anforderungen an den Eisenbahnbetrieb und die Zuführung offener und gedeckter Wagen stellen.

Um den stärkeren Verkehr ohne Störungen zu bewältigen, ist es notwendig, daß die hierauf gerichteten Bestrebungen der Eisenbahnverwaltung allerseits Unterstützung finden.

Hierzu ist in erster Linie erforderlich, daß der Bedarf an Kohlen usw. für den Winter schon jetzt bezogen und nicht auf die Zeit der Rübenernte von Oktober bis Ende November verschoben wird, welche in der Regel Mangel an offenen Wagen zu verursachen pflegt.

Für den Versand von Gütern in gedeckten Wagen ist es nach den gemachten Erfahrungen dringend notwendig, daß die großen Versendungen an Düngemitteln gleichmäßiger auf das ganze Jahr verteilt werden.

Für alle Wagenladungen gilt aber, daß auf die volle Ausnutzung des Ladegewichts sowie auf die schleunige Be- und Entladung der Wagen Bedacht genommen wird, damit von einer allgemeinen Verkürzung der nachstehend aufgeführten Ladefristen abgesehen werden kann.

1. Sofern nicht eine andere Frist festgesetzt und durch Aushang in den Güterabfertigungsräumen sowie durch Veröffentlichung in einem Lokalblatte bekannt gemacht ist, hat die Ent- oder Beladung, sofern die Wagen bis vormittags 9 Uhr ladebereit gestellt sind und die Empfänger oder Absender des Gutes innerhalb eines Umkreises von 2 km von der Station wohnen, noch innerhalb der Geschäftsstunden des laufenden Tages, sonst aber innerhalb der nächsten 12 Tagesstunden nach der Bereitstellung zu erfolgen.
2. Unter Tagesstunden sind die für den Güterabfertigungsdienst vorgeschriebenen, in den Güterabfertigungsräumen durch Aushang bekannt gemachten Zeiten zu verstehen. Wagenladungsgüter können auch in den Mittagsstunden, welche demzufolge in die Beladefrist eingerechnet werden, entladen oder verladen werden.
3. Als Festtage (vergl. § 56 [8] der Verkehrsordnung) gelten im allgemeinen die Tage, an denen die Ortspolizeibehörde darauf hält, daß an öffentlichen Orten nicht gearbeitet wird.
4. Für Anschlüsse und Lagerplätze gelten die auf Grund der Anschlußverträge festgesetzten Ladefristen.

Die beteiligten Kreise ersuchen wir, im kommenden Herbst hiernach verfahren und die erforderlichen Einrichtungen im allseitigen Interesse frühzeitig treffen zu wollen."

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Delvosalle, Leopold, Poix-Saint Hubert, Belgique.
Fürth Emil, Ingenieur, Linz a. d. Donau, Gemeindestraße 18.
Günther, Georg, Generaldirektor der Skodawerke, Akt.-Ges. in Pilsen, Wien I, Franz Josefs Quai 1.
Haferkamp, A., M.-Gladbach, Lürriperstr. 1.
Hollander, Albert, Riga, Alexanderstr. 31, Qu. 23.
Klehe, Bernhard, Ingenieur, Rüdesheim.
Mehlhorn, Friedr., Fabrikbesitzer, in Firma Carl Francisci, Magneteisenfabrik, Schweidnitz i. Schl.
Neunerdt, Alfred, Direktor, Aachen, Zollernstraße 58.
Pavloff, Mich., Professor der Eisenhüttenkunde, Polytechnisches Institut, St. Petersburg, 21 P. O.
Reuter, J., Ingenieur und Inhaber der Galvanostegischen Anstalt, 62 rue Amelot, Paris.
Rohe, H., Ober-Hütteninspektor, Ver. Königs- und Laurahütte, Königshütte O.-S.
Seigle, J., Ingénieur prinzipal des usines, Imphy, Dep. de la Nievre, Frankreich.
Steinecke, H., Generaldirektor der Eisenwerke Lollar, Akt.-Ges., Lollar, Oberhessen.
Trenkler, Ernst, Ingenieur, Rombach, Lothr.
Weysser, H., Ingenieur, St. Johann a. d. Saar, Königin-Luisenstraße 24.

Neue Mitglieder:

Baldauff, P., Ingenieur der Maschinenfabrik Sack, Rath b. Düsseldorf.
Köstlin, Hermann, Ingenieur der Maschinenfabrik Sack, Rath b. Düsseldorf.
Roepper, C. W., Mount Airy Station, Philadelphia Pa., U. St. A.

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 18. 15. September 1904. 24. Jahrgang.

Schutz von Eisenkonstruktionen gegen Feuer.

Die hervorragende Stellung, die sich das Eisen neben den von altersher gebrauchten Baustoffen Stein und Holz im modernen Bauwesen errungen hat, schien eine Zeitlang durch den Umstand beeinträchtigt zu werden, daß sich die ungeschützten Eisenkonstruktionen nicht in dem Maße als feuersicher erwiesen, als man dies früher vorausgesetzt hatte. Nachdem man jedoch bei Gelegenheit großer Brände hierin Erfahrung gesammelt und Eisenkonstruktionen gegen das Feuer zu sichern gelernt hatte, konnte der Siegeslauf, den das Eisen als Baustoff gemacht, ungehemmt seinen Fortgang nehmen. Die Kenntnis aber über das Verhalten des Eisens im Feuer und den Schutz gegen dasselbe ist durch ein Buch, das soeben erschien, erfreulich erweitert und der Allgemeinheit zugänglich gemacht worden. Der Titel dieses Buches heißt: „Schutz von Eisenkonstruktionen gegen Feuer“. Dasselbe ist von Ingenieur H. Hagn in Hamburg im Auftrage des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, des Vereins deutscher Ingenieure und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute herausgegeben. Der Bedeutung des Buches auch für das Eisenhüttenwesen entspricht es, es an dieser Stelle durch eine etwas eingehendere Besprechung zu würdigen.

Das Buch trägt den Charakter eines Musterbuches und ist nach einem Inhaltsplane ausgearbeitet worden, der von Hrn. Hagn mit Vertretern der genannten drei Verbände unter Mitwirkung von Vertretern der deutschen Berufsfeuerwehren, der in Deutschland arbeitenden Privatfeuerversicherungs-Gesellschaften und an der Herstellung von Feuerschutzmitteln interessierten Verbände festgestellt worden ist. An dem Buche haben somit alle in Betracht kommenden sachverständigen Körperschaften mitgewirkt und ein Werk geschaffen, das erschöpfend das große Gebiet des Feuerschutzes von Eisenkonstruktionen behandelt. Es enthält vollständig gesammelt alles in dieser Beziehung Wissenswerte und erspart dem Benutzer ein mühevolles Nachschlagen in anderen Werken, er findet alles, was er braucht. Das Buch wird daher allen Eisenkonstrukteuren eine wertvolle Fundgrube der Belehrung bieten in allen Fällen, in denen die Konstruktionen des Schutzes gegen Feuersgefahr bedürfen.

In erster Linie sind es die Eisenkonstruktionen für den Hochbau, die dieses Schutzes häufig bedürfen, und da das Eisen sich auf diesem Gebiete des Bauwesens in neuerer Zeit in immer noch wachsendem Maße Eingang verschafft hat, so wird das Buch gerade hier wertvolle Dienste leisten. Es sei beispielsweise auf die Entwicklung des Baues von Speichern hingewiesen. Die früher mit hölzerner Innenkonstruktion ausgeführten Speicher wurden durch in Eisen konstruierte ersetzt, deren massive Umfassungswände nicht mehr tragende Bauteile, sondern lediglich Abschlüsse der Gebäude nach außen sind. Aber man hatte die geringe Widerstandsfähigkeit des Eisens gegen die Einwirkung von Feuer nicht beachtet. Nach verschiedenen Bränden von Speichern, deren ungeschützte Eisenkonstruktionen erweichten und zusammenknickten, kehrten manche zum Holz- und Steinbau zurück. Lange Dauer konnte dieser Zustand indes nicht haben.

Digitized by Google

Den Schluß bilden in Abschnitt VI tabellarische Zusammenstellungen über Ummantelungen für Säulen und Unterzüge und über feuersichere Decken, sowie ein Sachverzeichnis, das den Gebrauch des Buches erleichtern wird.

Das mit außerordentlicher Umsicht ausgearbeitete Buch füllt eine fühlbare Lücke in der deutschen Literatur aus und wird fördernd auf eine vermehrte Verwendung des Eisens im Hochbau wirken. *W.*

Spezialkonstruktionen moderner Transportmittel für Hüttenwerke,

ausgeführt von der Firma Ludwig Stuckenholz-Wetter a. d. Ruhr.

(Hierzu Tafel XIV).

In „Stahl und Eisen“ sind schon häufig einzelne zum Hebezeugbau gehörige Spezialkonstruktionen als Hilfsmittel im modernen Hüttenbetriebe besprochen worden und mancher Fachmann hat auf die hohe Bedeutung dieser Hilfsmittel hingewiesen, als einen Faktor, dessen richtige Einschätzung für die Leistungsfähigkeit eines Werkes von größter Bedeutung ist. Es wird daher von allgemeinem Interesse sein, wenn an dieser Stelle einmal im Zusammenhang die Haupttypen dieser kranartigen Transportmittel besprochen werden und dargelegt wird, bis zu welchem Grade der Vollkommenheit dieses Spezialgebiet gekommen ist.

Sieht man von den allgemein bekannten normalen Kranen ab, so ist es in erster Linie das große Gebiet der Einsetzmaschinen, welches für den Hüttenmann Interesse bietet. Man unterscheidet hier hauptsächlich drei Arten von Einsetzmaschinen, nämlich: Blockeinsetzmaschinen für Wärmöfen, Muldeneinsetzmaschinen für Siemens-Martin-Öfen, Tiefofenkrane zur Bedienung der Gjerschen Gruben.

1. Blockeinsetzmaschinen.

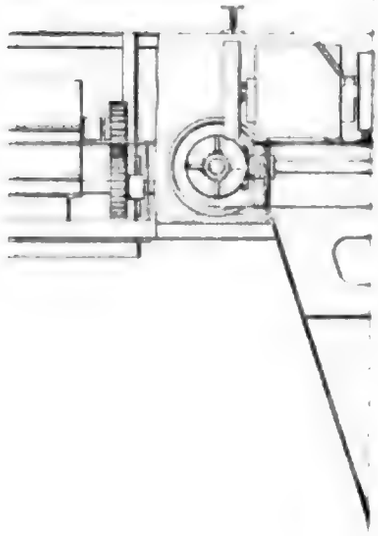
Das Einsetzen der Rohbrammen und der schon vorgewalzten Blöcke in die Wärmöfen, sowie das Herausnehmen und Übergeben derselben auf die Rollgänge der Walzenstraße geschah früher stets von Hand. Auf die großen Nachteile dieser Beschickung braucht an dieser Stelle nicht besonders aufmerksam gemacht zu werden. Der Ruf nach Maschinen, welche diese Arbeit in kürzerer Zeit und in rationellerer Weise besorgen sollten, wurde allgemein.

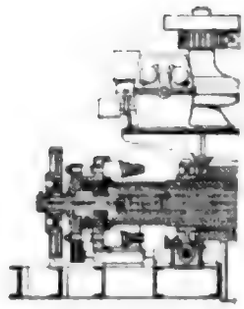
Die Hauptforderungen, die an diese Maschinen gestellt werden, sind: eine sich dem jeweiligen Verwendungszweck und den örtlichen Verhältnissen genau anpassende, möglichst einfache Konstruktion, schnelle, exakte Bewegungen und ein durchaus stabiler Bau. Zuerst wurden zu diesem Zwecke meist auf Flur fahrbare Maschinen verwendet, welche auf einem breitspurigen Geleise den Öfen entlang verfahren wurden. Eine dieser älteren Konstruktionen ist in Abbildung 1 dargestellt. Diese Maschine wurde, und zwar als erste derartige Maschine in Deutschland, im Jahre 1891 für die Firma Thyssen & Co. in Mülheim an der Ruhr ausgeführt. Als Antriebskraft wurde für dieselbe Dampf verwendet. Diese Blockeinsetzmaschine besteht im wesentlichen aus dem schmiedeisernen Unterwagen, welcher mit vier Rädern auf einem Schienenstrang von 2,8 m Spur läuft, und dem oberen drehbaren Teil. Letzterer stützt sich mit einer kreisförmig gebogenen, nach außen abgeschrägten Schiene auf sechs Laufrollen, die auf einer auf dem Unterwagen befestigten, ebenfalls kreisförmig gebogenen Schiene ruhen. Für die Zentrierung sorgt ein in der Mitte gelagertes Stahlgußrohr, durch welches eine Welle geführt ist, die die Bewegung von dem von der Maschine angetriebenen Wendegetriebe auf die Laufräder überträgt. Der als Rolltisch ausgebildete Ausleger ist mit sieben Rollen ausgerüstet und dient zur Aufnahme der einzusetzenden Blöcke; Oberkante Rolltisch ist gegenüber dem unteren Rand der Einsatztüren etwas erhöht, um das Einsetzen der Blöcke zu erleichtern. Die auf dem Rolltisch liegenden Blöcke werden, nachdem der Wagen vor die Ofentür gefahren und letztere geöffnet ist, durch einen Stempel in den Ofen geschoben. Der Dampfkessel sowie die Dampfmaschine sind auf dem rückwärtigen Teil des Auslegers angeordnet und dienen mit Wasser- und Kohlenkasten gleichzeitig als Gegengewicht. Die Zwillingsdampfmaschine arbeitet auf eine in Richtung des Auslegers liegende Welle, von welcher die drei Bewegungen der Einsetzmaschine — das Fahren, Drehen und Vorschieben des Blockes — durch Vermittlung von Wendegetrieben abgeleitet werden. Die Fahrbewegung wird, wie schon oben erläutert, durch eine in der Mitte des Wagens im Zentrierungsrohr gelagerte Welle auf die Laufräder übertragen, und zwar ist die Anordnung so getroffen, daß durch

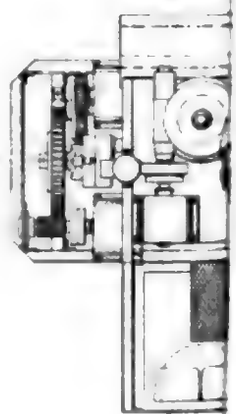
Digitized by Google

ockeinsetzm

a. d. Ruhr, ausgefü







Digitized by Google

eine diagonal unter dem Wagen gelagerte Welle die über Kreuz stehenden Räder angetrieben werden. Die Drehbewegung wird durch eine auf dem drehbaren Oberteil gelagerte verzahnte

räder, welche auf zwei Triebstangen einwirken, die vorn durch einen Querrahmen miteinander verbunden sind. Seitlich an dieser Verbindungsstelle der Triebstangen ist ein Bolzen gelagert,

Abbildung 1.

Welle, welche mit dem auf dem Unterwagen befestigten Rollenkranz in Eingriff steht, eingeleitet. Die Drehung ist endlos, d. h. um 360 ° möglich. Zum Vorschub der Blöcke und zum Herausziehen derselben dienen ein Paar Daumen-

welcher einem vorn rechtwinklig abgebogenen und nach rückwärts durch ein Gegengewicht ausbalancierten Haken als Drehpunkt dient. Soll nun ein Block aus dem Ofen herausgezogen werden, so wird der Haken durch Niederdrücken

Digitized by Google

des Gegengewichts von Hand gehoben und darauf mit Hilfe der Triebstangen in den Ofen eingeführt. Hinter dem Block läßt man den Haken wieder sinken; bei der Rückwärtsbewegung faßt derselbe den glühenden Block und zieht ihn aus dem Ofen auf den Rolltisch der Einsetzmaschine. Letztere fährt darauf an den Rollgang der Walzenstraße und schiebt den Block auf dieselbe ab. Der Führer erhält seinen etwas erhöhten Stand auf dem vorderen Teil des Wagens und hat die zur Betätigung der einzelnen Bewegungen dienenden drei Umschalthebel übersichtlich angeordnet vor sich. Von seinem Standpunkt aus kann er alle Bewegungen bequem übersehen und ist trotzdem gegen die strahlende Hitze des Ofens geschützt.

Die mit diesem Blockeinsetzwagen erzielten Geschwindigkeiten sind folgende: Fahren 100 m in der Minute, Drehen um 360 ° 20 Sekunden. Zum Einsetzen und Herausnehmen der Blöcke sind nur wenige Sekunden erforderlich. Durch Regulieren der Tourenzahl der Dampfmaschine können die Geschwindigkeiten der einzelnen Bewegungen fast beliebig geändert werden. Der für eine Tragfähigkeit von 5000 kg gebaute Wagen ist mehr als 10 Jahre fortgesetzt im Betrieb und arbeitet vorzüglich. Die größten Abmessungen der einzusetzenden Blöcke sind in der Längsrichtung 2 m, in der Breite 960 mm. Die mit dieser Maschine erzielten Resultate waren derartig günstig, daß seitdem eine große Anzahl dieser Wagen von ersten Werken, wie Gutehoffnungshütte in Oberhausen, Blechwalzwerk Schulz-Knaudt, Hörder Bergwerks- und Hüttenverein in Hörde, Duisburger Eisen- und Stahlwerk u. a., beschafft wurden.

Die stetig wachsende Verwendung der elektrischen Energie im Hüttenbetriebe hatte zur Folge, daß der nächste für die Firma Thyssen & Co. bestimmte Chargierwagen (Abbild. 2), unter Fortlassung von Dampfmaschine und Kessel, mit rein elektrischem Antrieb durch mehrere Motoren

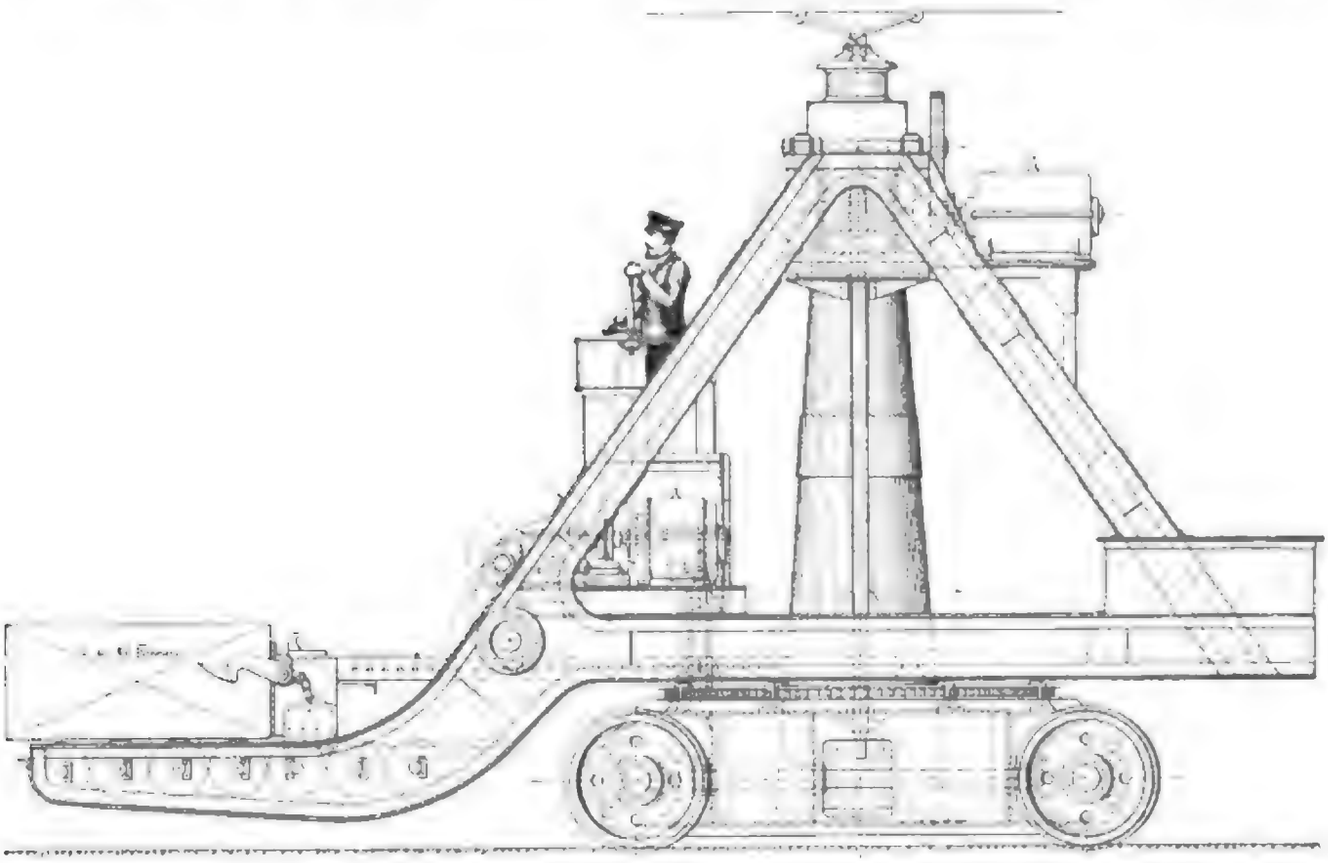


Abbildung 2.

zur Ausführung kam. Diese Einsetzmaschine hat eine Tragfähigkeit von 20000 kg und ist für zwei Einsetzgeschwindigkeiten gebaut. Ihre Konstruktion unterscheidet sich von der vorher besprochenen nur in der Ausführung der Details auf Grund der bei dem Betrieb der früheren Wagen gemachten Erfahrungen. Der Unterwagen trägt in der Mitte eine genietete Säule, die oben in einen Stahlgußkopf ausläuft. Diese Säule trägt den drehbaren Teil, und zwar umschließt derselbe mit einem Kammlager den vorerwähnten Stahlgußkopf. Für die Ausbalancierung sorgt ein auf dem rückwärtigen Ausleger angeordnetes Gegengewicht. Das Herausziehen der Blöcke geschieht hier, wie auch bei dem Dampfchargierwagen möglich, durch Verwendung eines Bügels, der den Block umschließt und an seinen hinteren

Digitized by Google

offenen Enden von Ketten, die auf seitlich angebrachte, fliegend angeordnete Trommeln aufgewickelt werden, gefaßt wird.

zeigt, ersichtlich ist. Dahingegen zeigt Abbild. 4 einen Wagen, welcher selbst mit einem Drehkran ausgerüstet ist, und somit an jeder beliebigen

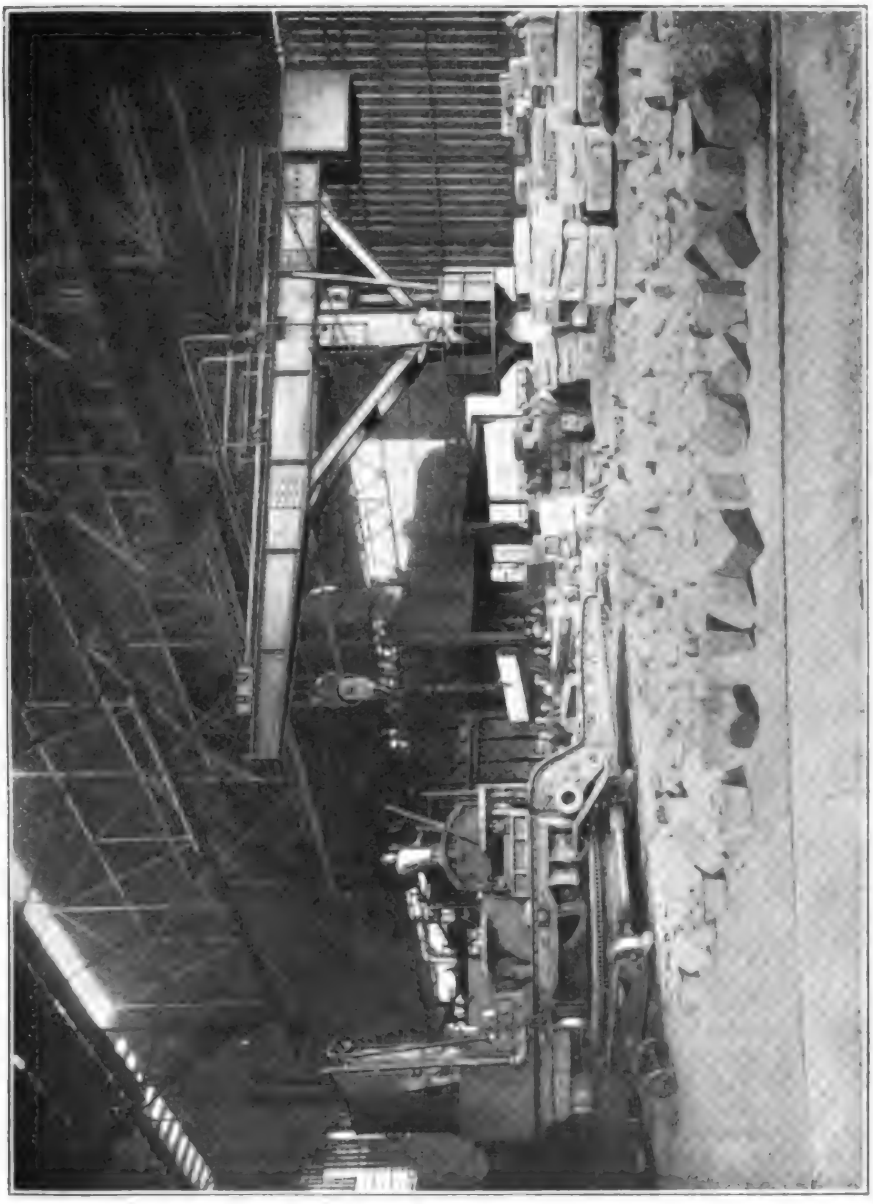


Abbildung 3.

Für alle diese Blockeinsetzmaschinen waren jedoch stets besondere Krane zum Beladen der Rolltische mit Blöcken erforderlich, wie aus Abbildung 3, welche eine für den Hörder Bergwerks- und Hüttenverein gelieferte Anlage

Stelle die einzusetzenden Blöcke aufnehmen kann. Durch diese Konstruktion wird nicht nur ein besonderer Kran zum Beladen der Rolltische erspart, sondern auch, da der Maschinist der Einsetzmaschine gleichzeitig die zur Bedienung

Digitized by Google

des nunmehr auf dem Wagen selbst angeordneten Kranes erforderlichen Steuerhebel betätigt, an den bisher zur Bedienung erforderlichen Arbeitskräften gespart.

Zum Einsetzen kleinerer Blöcke bedient man sich vielfach auch einer Konstruktion, die im wesentlichen dem vorerwähnten Wagen ähnelt, doch werden die Blöcke von einem auf dem Wagen verschiebbar pendelnd angeordneten Ausleger, der vorn mit einer Einspannvorrichtung mit festem, horizontal nicht drehbarem Ausleger unangenehm bemerkbar und zwar besonders bei etwaigen Reparaturen an den Öfen, da in der Nähe der letzteren nichts niedergelegt werden darf, vielmehr sorgfältig für Freihaltung des Geleises und der angrenzenden Bodenfläche gesorgt werden muß. Aber auch das Einsetzen und Herausnehmen der Blöcke ließ manches zu wünschen übrig; so fehlt fast allen Einsetzmaschinen die Fähigkeit, die Blöcke auch schräg

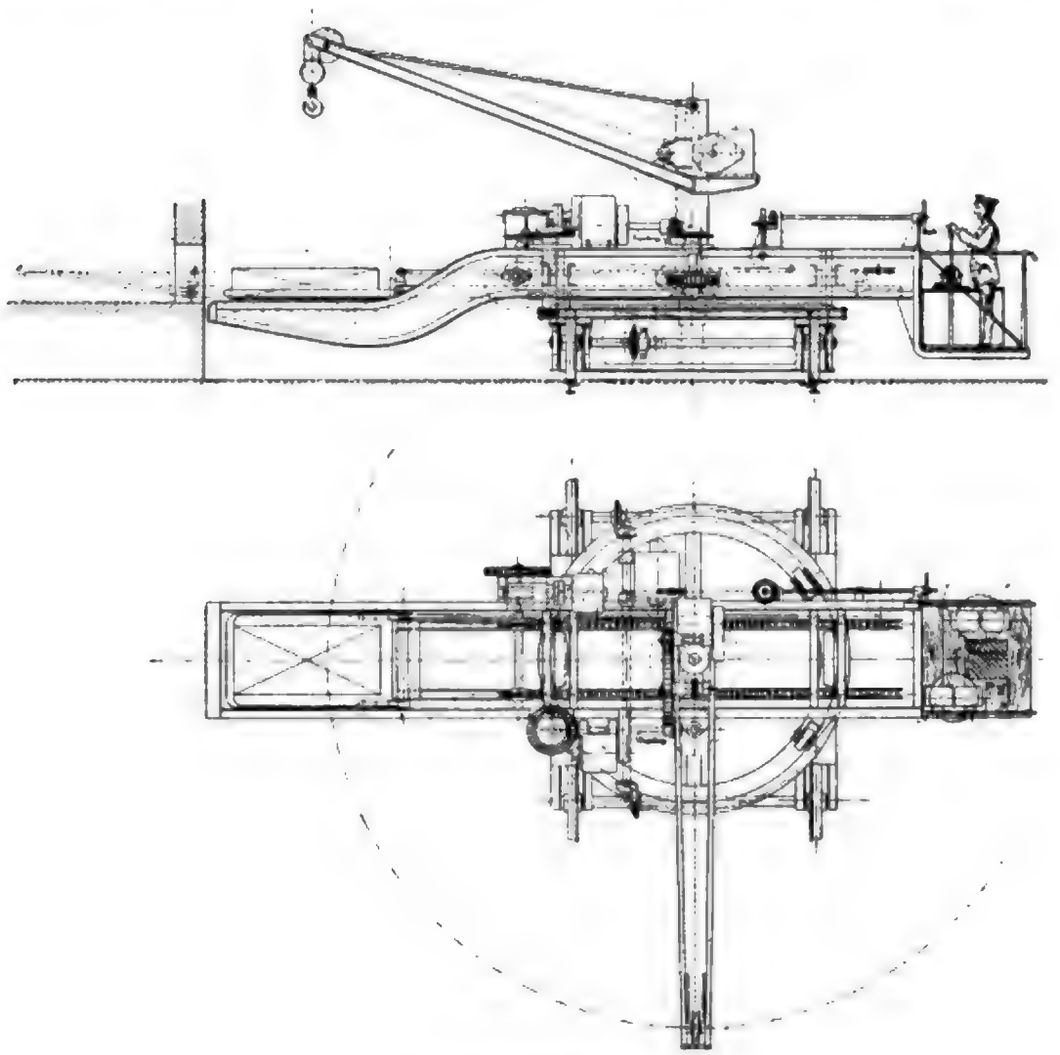


Abbildung 4.

ausgerüstet ist, erfaßt und eingesetzt. Bei dieser Anordnung kommt also der Rolltisch, der bei schweren umfangreichen Blöcken seine Berechtigung hat, in Fortfall. Auch werden derartige auf Flur laufende Einsetzmaschinen für kleinere Blöcke bockkranähnlich ausgebildet und erhalten eine mit einem Ausleger ausgerüstete Katze, die senkrecht zu den Öfen verfahren wird.

Allen diesen Einsetzmaschinen haftet jedoch der große Nachteil an, daß sie sehr viel Platz beanspruchen, da der ganze Raum in der Breite der Wagen etwa 6 bis 8 m vor den Öfen für dieselben freigehalten werden muß. Dieser Übelstand macht sich besonders bei den Einsetzwagen in den Ofen einsetzen zu können und somit dieselben auf der Herdfläche besser zu verteilen.

Durch diese Übelstände veranlaßt, ging man — und zwar zuerst in Amerika — dazu über, an Stelle der unten laufenden und platzraubenden Einsetzwagen überall da, wo die örtlichen Verhältnisse es erlaubten, Einsetzmaschinen in laufkranähnlicher Anordnung zu konstruieren. Diese Einsetzmaschinen haben gegenüber den vorerwähnten bedeutende Vorteile, denn einerseits wird der vor den Öfen befindliche Flurraum durch den Kran nicht in Anspruch genommen und etwaige Hindernisse können durch Verfahren der Katze bequem umgangen werden, anderseits

ist ein auf hochliegenden Schienen sich bewegender Laufkran durch seine schnelleren Bewegungen leistungsfähiger, als ein auf Flur laufender Wagen. Die Blöcke können mit denselben gehoben, gesenkt, in vier Richtungen gefahren, geschwenkt und um ihre eigene Längsachse gedreht werden. Zum Erfassen der Blöcke verwendet man drei dem jeweiligen Zweck entsprechende Greifwerkzeuge, und zwar entweder, und dies namentlich bei längeren Blöcken, seitlich angreifende Zangen, oder Zangen, die auch nur an einem Ende fassen, aber oben und unten, und schließlich Einspannvorrichtungen, wie sie bei der weiter unten beschriebenen Ausführung angewandt sind. Die Konstruktion der Zangen kann beliebig gewählt werden; sie werden meistens durch eine von einem besonderen Motor angetriebene Spindel, welche im Kreuzpunkt der Zangen angreift, gesteuert. Die in der Längsrichtung ausgedehnten Blöcke werden seitlich so gefaßt, daß sie vorn etwas überhängen und sich mit dem leichteren hinteren Ende unter dem Zangenausleger stützen (Abbild. 5). Handelt es sich dagegen um weniger lange Blöcke, so verwendet man entweder Zangen mit oben und unten greifenden Klauen oder eine Einspannvorrichtung, welche die Blöcke von beiden Kopfseiten faßt. Letztere Einrichtung wurde bei einer Einsetzmaschine für die Firma Thyssen & Co. ausgeführt und ist in den Abbildungen 6 und 7 dargestellt. Diese Maschine wird den größten an sie gestellten Anforderungen gerecht und kann als eine durchaus moderne Universal-Einsetzmaschine, welche alle bisher bekannten Vorzüge in sich vereinigt, angesehen werden. Sie ist so sorgfältig durchkonstruiert, daß sie einer eingehenderen Besprechung wert ist.

Die in laufkranähnlicher Anordnung ausgeführte Anlage (Tafel XIV) nimmt einerseits die Blöcke von den Wagen, setzt sie in die Flammöfen ein und dreht sie hier beliebig um 180°, und nimmt anderseits die erhitzten Blöcke wieder aus dem Ofen und gibt sie auf den Rollgang der Walzenstraße. Sämtliche Arbeiten werden von dem Kranführer allein ausgeführt, außer welchem nur noch ein Arbeiter erforderlich ist, der das Öffnen und Schließen der Ofentüren besorgt. Der Kranträger ist ähnlich wie derjenige normaler Krane durchgebildet und nur den hohen Ansprüchen und dem Verwendungszweck entsprechend außerordentlich kräftig gehalten. Das Windengestell trägt eine nach unten niedergehende, schmiedeiserne Konstruktion, in welcher ein Stahlgußrohr zweifach gelagert und geführt ist. Dieses vertikal nach unten gehende Rohr ist an der drehenden Bewegung gehindert, kann dagegen frei auf und nieder bewegt werden. Dasselbe hängt kreuzgelenkartig an einer eine Spindel umfassenden Mutter, während die Spindel ebenfalls kreuzgelenkartig in einem Kegelrad aufgehängt ist. Durch das Einschalten zweier Kreuzgelenke können in die Spindel keinerlei Biegungsbeanspruchungen eintreten. Treibt nun der entsprechende Motor das Kegelrad an, so wird dadurch das vertikale Rohr je nach der Drehungsrichtung entweder gehoben oder gesenkt. Das sehr kräftig ausgebildete Kegelrad, welches das ganze Gewicht des unteren drehbaren Teils aufzunehmen hat, schleift auf einem in einer Stahlscheibe gelagerten Bronzering, welcher seinerseits auf einem Kugellager ruht. Soll nun gehoben werden, so dreht sich das Kegelrad auf dem Kugellager, die Reibung wird also auf das

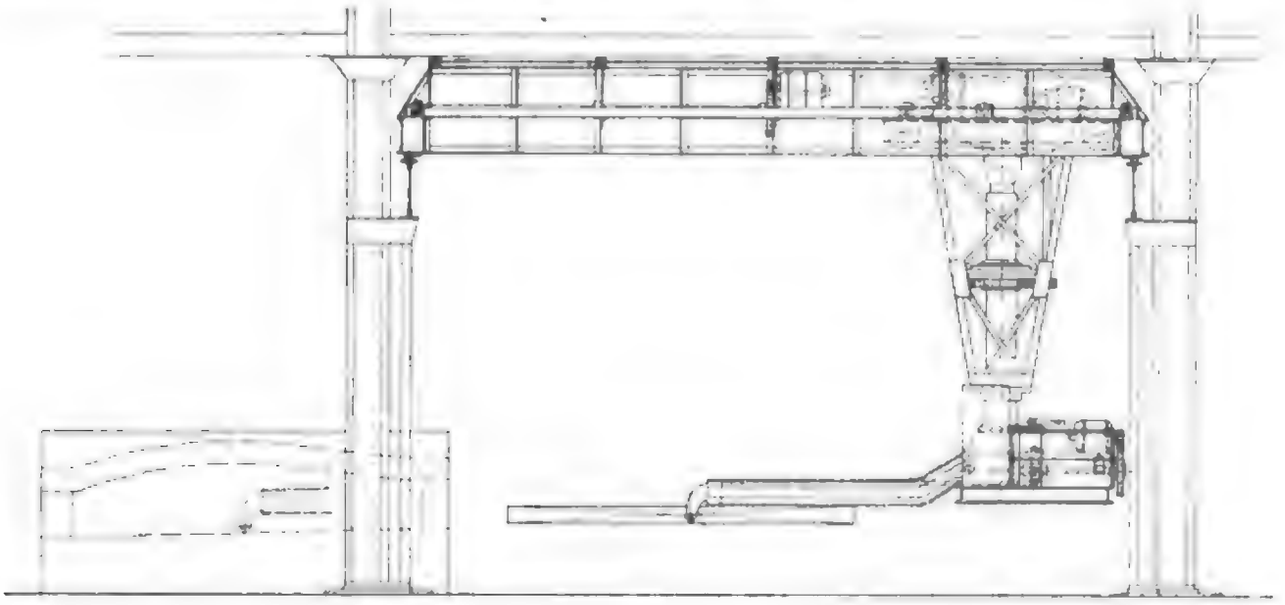


Abbildung 5.

Digitized by Google

geringste Maß reduziert, beim Senken dagegen schleift das Kegelrad auf der nunmehr durch eine Sperrklinke festgehaltenen Stahlscheibe, wodurch die Abwärtsbewegung gebremst wird und ruhig, ohne zu große Beanspruchung des Motors, vor sich geht. Der untere Teil des Rohrs wird nach Art der Kammlager von einem Stahlgußkörper umschlossen, der auf einem sockelartigen Ansatz den Schwenkmotor aufnimmt. Die Einleitung der Schwenkbewegung geschieht durch Vermittlung von Schneckengetriebe und Stirnradvorgelege, welch letzteres mit dem auf dem vertikalen Rohr aufgekeilten Stirnrad in Eingriff steht. Der oben erwähnte drehbare Stahlgußkörper nimmt den horizontalen Schwengel in sich auf, und zwar ist derselbe

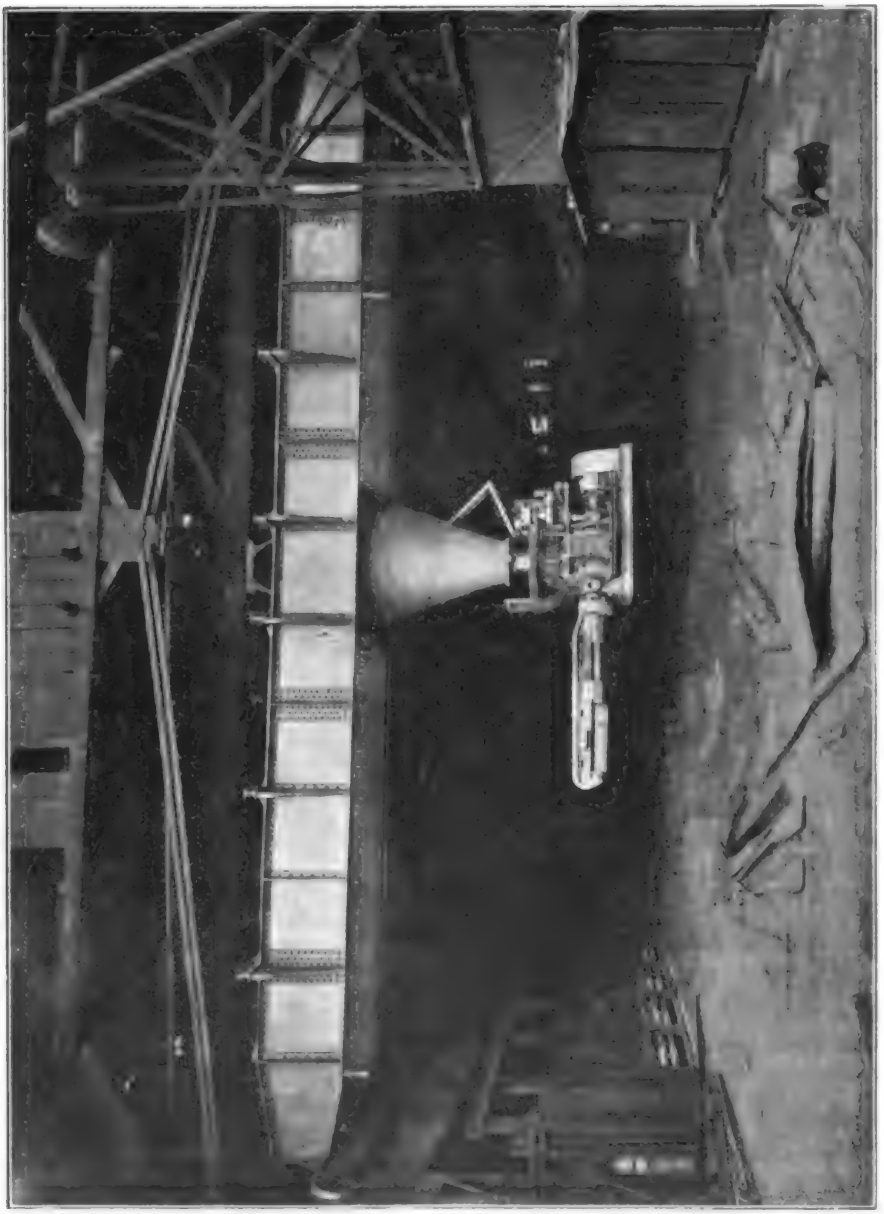


Abbildung 6.

Digitized by Google

in Schlitzen pendelnd aufgehängt, während nach rückwärts angeordnete Federn das durch das Gewicht des eingespannten Blockes hervorgerufene Kippmoment aufnehmen. Durch diese pendelnde Aufhängung des horizontalen Auslegers werden Beschädigungen der Öfen bei etwaigem Anstoßen vermieden. An dem Ausleger hängt eine schmiedeiserne Konstruktion, welche die Mechanismen für die Drehbewegung des eingespannten Blocks um seine Längsachse, sowie den Antrieb für die Einspannvorrichtung aufnimmt. Durch diese Anordnung machen die vorerwähnten Triebwerke etwaige pendelnde Bewegungen des Auslegers mit. Auf derselben schmiedeisernen Konstruktion ist auch der Führerstand angeordnet und sind sämtliche zur Steuerung erforderlichen Apparate aufgestellt.

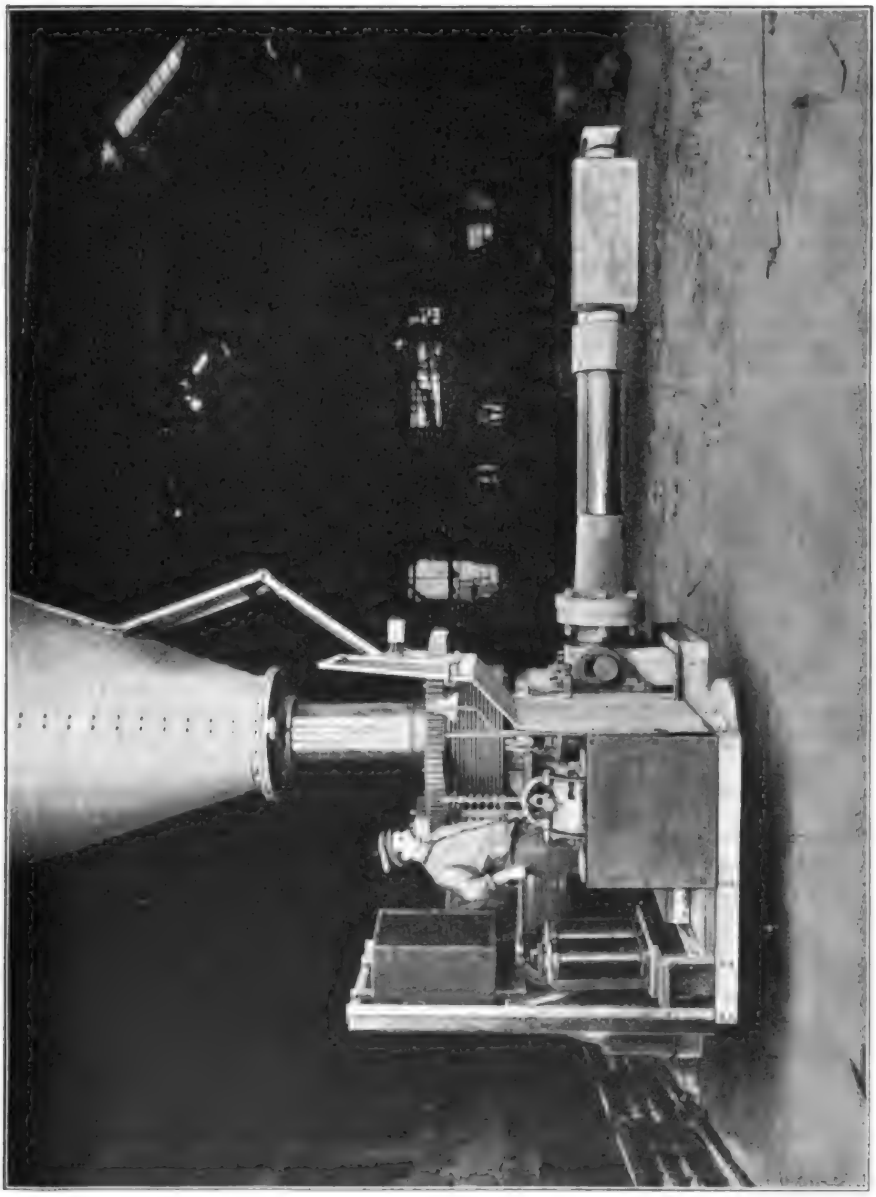


Abbildung 7.

Digitized by Google

Die Einspannvorrichtung der Blöcke ist in einer sinnreichen Konstruktion ausgeführt. Der hierfür vorgesehene Motor arbeitet durch Vermittlung von Stirnradvorgelegen auf eine in einem Stahlgußrohr gelagerte Mutter, welche die den Einspannstempel tragende Spindel umschließt. Durch Drehung der Mutter wird die an der drehenden Bewegung gehinderte Spindel vorgeschoben und klemmt den Block zwischen das vorn hakenförmig umgebogene Auslegerende und den Einspannstempel. Um nun Stöße beim Schließen der Einspannvorrichtung zu vermeiden, wird der Reaktionsdruck der oben erwähnten Mutter durch kräftige Federn aufgenommen, welche dadurch teilweise zusammengepreßt den Block um so fester einspannen. Die zum Vorschub des Einspannstempels dienende Spindel muß natürlich selbsthemmend sein, damit sich die Einspannvorrichtung beim Drehen des Blocks um seine Längsachse nicht von selbst löst. Als Sicherheitsvorrichtung dienen auch hierbei die schon vorher erwähnten Federn. Diese Einspannvorrichtung, welche sich hervorragend bewährt hat, ebenso wie die pendelnde Aufhängung des Auslegers, sind gesetzlich geschützte Konstruktionen. Überall in den Getrieben sind außerdem noch schleifbare Kuppelungen eingebaut, so daß Brüche fast ausgeschlossen sind und die Betriebssicherheit außerordentlich groß ist.

Mit dieser Maschine können die Blöcke im Ofen beliebig verteilt, d. h. auch schräg zur Ofenfront und hinter die Türen in denselben eingeführt werden, da die Drehung um die vertikale Achse um 360°, d. h. endlos möglich ist. Ebenso können aber auch die Blöcke im Ofen gewendet und hochkant oder flach aufgestellt werden, da der horizontale Ausleger ebenfalls endlos drehbar ist. Die Maschine kann also im ganzen sechs Bewegungen vornehmen, welche durch die Wahl von Reversier-Motoren alle nach zwei Richtungen vorgenommen werden können, so daß im ganzen zwölf verschiedene Bewegungsrichtungen entstehen. Dadurch, daß für jede Bewegung ein besonderer Motor vorgesehen ist, können die einzelnen Bewegungen bequem gesteuert und beliebig kombiniert werden. Die mit diesem Kran erreichte Leistungsfähigkeit ist natürlich infolgedessen außerordentlich groß. Die erreichten Geschwindigkeiten sind folgende:

Heben	4 m	in der Minute
Schwenken	5 mal	„ „ „
Blockdrehen . . .	5 „	„ „ „
Zangenbewegung .	10 m	„ „ „
Katzfahren	60 „	„ „ „
Kranfahren	110 „	„ „ „

Durch geeignete Wahl der Steuerapparate und durch Anordnung kräftig wirkender Bremsen können die einzelnen Bewegungen schnell und exakt ausgeführt werden, ohne daß Gegenstrom mit seinen schädlichen Wirkungen zur Anwendung kommt. Die Steuerung ist infolge Verwendung von Universalkontrollern mit im ganzen nur drei Hebeln ebenfalls nicht so kompliziert, wie es bei der großen Anzahl der Bewegungen den Anschein hat, und wird noch sehr vereinfacht durch die Anordnung des Führerstandes unten am Ausleger. Der Führer macht somit alle Bewegungen des Krans mit und hat die beste Übersicht über sein Arbeitsfeld und auch in die Öfen hinein. Gegen die strahlende Hitze ist er durch Anbringung eines feinmaschigen Drahtnetzes geschützt.

Der Kran ist seit längerer Zeit im forcierten Betriebe und arbeitet, wie die Auftraggeberin bestätigen wird, ganz ausgezeichnet. Die Größe der einzusetzenden Blöcke schwankt zwischen 650 bis 1850 mm in der Längsrichtung gemessen. Die Spannweite des Krans beträgt etwa 18 m. Diese Art Einsetzkrane können für Blöcke bis zu 5 t Gewicht vorteilhaft ausgeführt werden.

(Fortsetzung folgt.)

Verhalten von Kesselblechen bei höherer Temperatur.

In „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 7 S. 424 berichteten wir über Versuche, welche Professor Baudirektor v. Bach mit Zerreißproben von Stahlguß bei verschiedenen Temperaturen gemacht hat. Er betonte damals, daß die bisherigen und zurzeit noch maßgebenden Prüfungs- und Lieferungsvorschriften für Eisen und Stahl Mindestzahlen für Bruchdehnungen festsetzen, welche durch Untersuchungen des Materials bei gewöhnlicher Temperatur zu ermitteln seien. Er hält diese Untersuchungsart gegenüber Material für den Bau von Dampfkesseln, Dampfgefäßen, Rohrleitungen usw., welche Gegenstände im Betrieb eine höhere Temperatur annehmen und von denen naturgemäß verlangt werden muß, daß sie in diesem Zustande volle Widerstandsfähigkeit besitzen, für mehr oder minder unrichtig. Die Technik wird daher den Umstand scharf ins Auge zu fassen haben, daß bei Dampfkesseln usw. nicht den Festigkeitseigenschaften des Materials bei gewöhnlicher Temperatur, sondern denjenigen bei höherer Temperatur die größte Bedeutung zukommt.

In der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ Nr. 35 und 36 vom 27. August und 3. September gibt nun Bach wiederum Ergebnisse, welche er unter gleichen Verhältnissen mit Proben von Kesselblechen erzielt hat. Wir geben im Nachstehenden einen Auszug aus der Arbeit.

Digitized by Google

Zur Untersuchung gelangten 11 neue Bleche von folgenden Firmen:

		mm dick	
Feuerblech	E	17,5	von Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr,
	V	20,0	von Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr,
	B	15,0	v. Jacques Piedboeuf, Düsseldorf,
	BB	15,0	von Alpine Montangesellschaft, hergestellt aus Holzkohlenroheisen, Siemens-Martin,
	W	17,6	von Eisenwerk Witkowitz, Siemens-Martin,
	T	15,0	von Eisenwerk Teplitz, Thomas.
Mantelblech	VO	17,0	von Oberbilker Blechwalzwerk, Düsseldorf,
	VU[I]	28,0	von Hörder Bergwerks-Verein,
	KR[I]	36,5	von Fried. Krupp, Essen a. d. Ruhr,
	SCH[I]	33,0	von F. Schichau, Elbing,
	KR[II]	37,0	von Fried. Krupp, Essen a. d. Ruhr.

Außerdem wurden vier alte Bleche von dem Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerk, und zwar zwei Feuer- und zwei Mantelbleche, welche seit 1901 bezw. 1896 in Betrieb waren, untersucht. Die Bleche tragen die Bezeichnung A, B, C, D. Die Analyse der Bleche ergab:

Bezeichnung der Bleche	Neue Bleche											Alte Bleche		
	Feuerbleche						Mantelbleche					Feuerbleche		Mantelbleche
	E	V	B	BB	W	T	VO	VU[I]	KR[I]	SCH[I]	KR[II]	A	B	C+D
Ges.-Kohlenstoff	0,150	0,145	0,096	0,105	0,139	0,065	0,182	0,253	0,283	0,211	0,279	0,0437	0,075	0,066
Graphitkohlenst.	—	—	0,016	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mangan mit Spur Nickel	0,575	0,562	0,680	0,567	0,366	0,288	0,798	0,763	1,200	0,764	1,224	0,394	0,365	0,511
Kupfer	0,098	0,069	0,151	0,0116	0,177	0,014	0,178	0,189	0,083	0,091	0,080	0,103	0,105	0,294
Silizium	0,013	0,0374	0,0145	0,0112	0,0178	0,0168	0,014	0,0159	0,0935	0,151	0,112	0,0243	0,0102	0,0094
Schwefel	0,044	0,020	0,050	0,050	0,033	0,052	0,056	0,064	0,040	0,040	0,042	0,055	0,0363	0,064
Phosphor	0,001	0,001	0,074	0,026	0,023	0,012	0,012	0,017	0,033	0,016	0,033	0,019	0,0193	0,060
Arsen	0,071	0,070	0,060	0,030	0,071	0,043	0,053	0,088	0,041	0,083	0,075	0,086	0,084	0,071
Antimon usw.	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren

Von den Resultaten der Zerreißproben geben wir nur die Durchschnittszahlen:*

Die Zerreißproben ergaben bei 20° C.

Bezeichnung der Bleche	Feuerbleche						Mantelbleche					Feuerbleche		Mantelbleche	
	E	V	B	BB	W	T	VO	VU[I]	KR[I]	SCH[I]	KR[II]	A	B	C	D
Streckgrenze kg/qcm	2649	2802	2695	2335	3007	2845	3530	2559	4021	2756	4424	2128	—	2641	2621
Zugfestigkeit „	3561	3180	3810	3133	3710	3394	3934	4232	5392	4445	5745	3420	3431	3829	3940
Bruchdehnung auf 100 mm . . . v. H.	28,4	34,7	28,7	37,7	29,3	28,6	29,2	24,5	22,8	26,8	21,4	29,4	23,2	25,0	26,0
Querschnittsverminderung . . „	69,3	76,3	68,0	75,0	68,8	73,4	66,2	65,1	63,7	66,6	45,2	64,8	66,3	65,0	66,3

Die Zerreißproben ergaben bei 200° C.:

Streckgrenze kg/qcm	2391	2218	2532	2097	2889	2418	2912	2328	3383	2525	3151	—	—	—	2566
Zugfestigkeit „	5140	4419	4975	3985	4973	5365	5018	5100	5973	5515	5946	4162	4225	4443	4638
Bruchdehnung auf 100 mm . . . v. H.	18,9	14,8	16,9	18,2	17,6	26,4	15,6	14,8	12,0	14,9	9,7	17,8	15,6	18,6	15,0
Querschnittsverminderung . . v. H.	55,1	61,4	55,1	64,1	47,3	52,7	55,3	50,2	51,9	51,9	34,7	55,0	54,4	57,5	52,5

Die Zerreißproben ergaben bei 300° C.:

Streckgrenze kg/qcm	1373	—	—	—	—	—	1878	2141	3006	2304	2874	—	—	—	—
Zugfestigkeit „	4352	3995	4803	3801	4409	4317	4566	4923	6355	5261	6551	4065	4264	4575	4799
Bruchdehnung auf 100 mm . . . v. H.	34,8	36,5	23,8	29,1	30,0	39,1	25,0	27,3	25,4	24,1	20,5	34,1	26,1	19,4	19,2
Querschnittsverminderung . . v. H.	63,7	70,9	56,0	66,7	52,1	68,2	53,2	56,7	56,3	56,7	40,0	50,0	62,5	55,0	51,7

Die Zerreißproben ergaben bei 400° C.:

Zugfestigkeit kg/qcm	3200	2763	3820	2922	3201	2624	3568	3888	5050	4274	5206	2988	2900	3635	3889
Bruchdehnung auf 100 mm . . . v. H.	38,2	43,7	34,5	33,2	36,8	49,7	32,5	29,8	18,8	28,6	18,7	41,5	37,3	23,2	30,5
Querschnittsverminderung . . v. H.	64,6	77,9	66,7	75,9	65,8	81,7	69,6	66,5	64,9	66,3	50,3	67,5	70,0	58,8	48,8

* Wegen der einzelnen Resultate siehe Quelle.

Digitized by Google

Die einzelnen Proben sind dann durch zahlreiche Schaubilder erläutert, welche den Verlauf der Dehnungslinie darstellen. Als Beispiel geben wir je eine Schaulinie bei 20, 200, 300, 400° C.

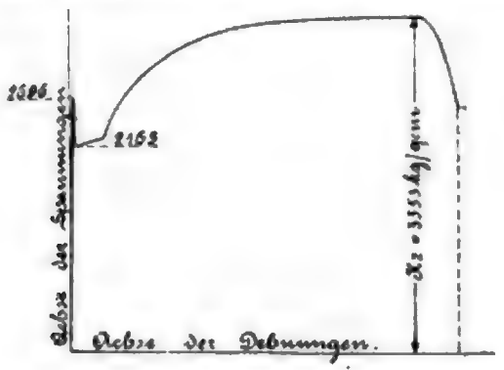


Abbildung 1.

Vergleicht man die Dehnungslinien Abbildung 1, 2, 3 und 4 miteinander, so erkennt man, daß der Vorgang des Streckens mit steigender Temperatur immer mehr an Ausdehnung verliert und bei 400° C. überhaupt nicht mehr vorhanden ist. Deutlich zeigt sich auch in dem Verlauf der Dehnungslinien sowie in der Größe der umschlossenen Fläche die Änderung der Festigkeitseigenschaften (Festigkeit, Bruchdehnung und Arbeitsvermögen).

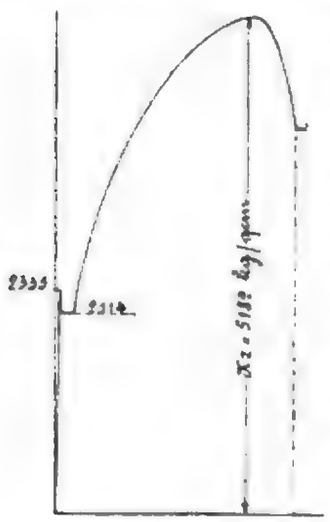


Abbildung 2.

Die Resultate der 11 neuen Bleche werden dann wie folgt zusammengefaßt:

Zusammenfassung.

In den Abbildungen 5, 6 und 7 sind die Linienzüge der Zugfestigkeiten, der Bruchdehnungen und der Querschnittsverminderungen für sämtliche 11 neue Bleche zusammen eingetragen. Abbildung 6 läßt — abgesehen v. a. — das besondere Verhalten des Feuerbleches T sowie der Mantelbleche KR^{I} und KR^{II} deutlich erkennen.

1. Die durchschnittlichen Zugfestigkeiten wachsen bis gegen 200 bezw. 300° C. hin:

		kg/qcm		kg/qcm		d. i. wie
beim Feuerblech	E	von 3561	(20° C.)	bis 5140	(200° C.)	1 : 1,44
	V	„ 3180	„	„ 4419	„	1 : 1,39
	B	„ 3810	„	„ 4975	„	1 : 1,31
	BB	„ 3133	„	„ 3985	„	1 : 1,27
	W	„ 3710	„	„ 4978	„	1 : 1,34
	T	„ 3394	„	„ 5365	„	1 : 1,58
beim Mantelblech	VO	„ 3934	„	„ 5018	„	1 : 1,28
	VU^{I}	„ 4232	„	„ 5100	„	1 : 1,21
	KR^{I}	„ 5392	„	„ 6355	(300° C.)	1 : 1,18
	SCH^{I}	„ 4445	„	„ 5515	(200° C.)	1 : 1,24
	KR^{II}	„ 5745	„	„ 6551	(300° C.)	1 : 1,14

2. Die durchschnittlichen Zugfestigkeiten nehmen bei höherer Temperatur als 200 beziehungsweise 300° C. ab:

		kg/qcm			kg/qcm	
beim Feuerblech	E	von 5140	(200° C.)	auf	3200	(400° C.)
	V	„ 4419	„	„	2763	„
	B	„ 4975	„	„	3820	„
	BB	„ 3985	„	„	2922	„
	W	„ 4978	„	„	3201	„
	T	„ 5365	„	„	2624	„
beim Mantelblech	VO	„ 5018	„	„	3568	„
	VU^{I}	„ 5100	„	„	3888	„
	KR^{I}	„ 6355	(300° C.)	„	5050	„
	SCH^{I}	„ 5515	(200° C.)	„	4274	„
	KR^{II}	„ 6551	(300° C.)	„	5206	„

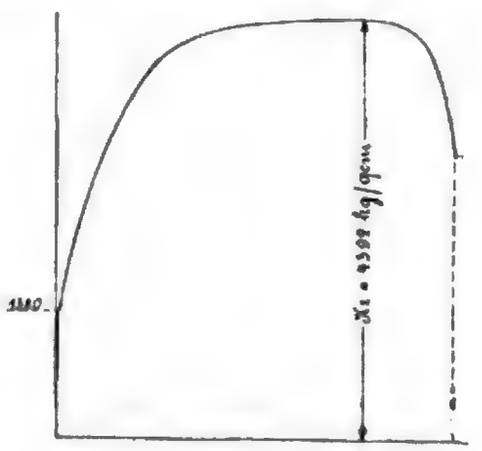


Abbildung 3.

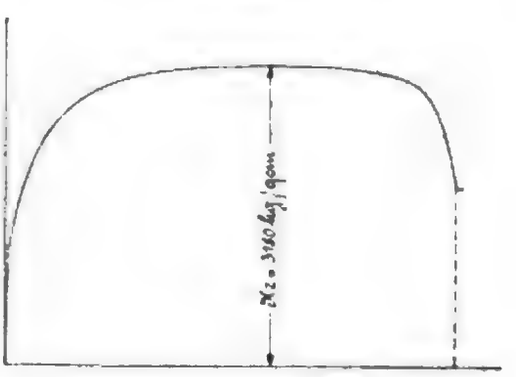


Abbildung 4.

3. Die Einzelwerte der Zugfestigkeiten bei den verschiedenen Temperaturen zeigen weniger erhebliche Abweichungen als man erwarten würde.

4. Die durchschnittlichen Bruchdehnungen nehmen ab bis gegen 200° C. hin:

							d. i. auf
beim Feuerblech	E	von 28,4	(20° C.)	auf	18,9 v. H.	(200° C.)	$\frac{1}{1,5}$
	V	„ 34,7	„	„	14,8	„	$\frac{1}{2,3}$
	B	„ 28,7	„	„	16,9	„	$\frac{1}{1,7}$
	BB	„ 37,7	„	„	18,2	„	$\frac{1}{2,1}$
	W	„ 29,3	„	„	17,6	„	$\frac{1}{1,7}$
	T	„ 28,6	„	„	26,4	„	$\frac{1}{1,1}$

Digitized by Google

							d. i. auf
beim Mantelblech	VO	von 29,2	„	„ 15,6	„	„	1 / 1,9
	VU I	„ 24,5	„	„ 14,8	„	„	1 / 1,7
	KR I	„ 22,8	„	„ 12,0	„	„	1 / 1,9
	SCH I	„ 26,8	„	„ 14,9	„	„	1 / 1,8
	KR II	„ 21,4	„	„ 9,7	„	„	1 / 2,2

5. Die durchschnittlichen Bruchdehnungen nehmen über 200° C. wieder zu:

für Feuerblech	E	von 18,9 (200° C.)	auf 38,2 v. H.	(400° C.)		
	V	„ 14,8	„	„ 43,7	„	„
	B	„ 16,9	„	„ 34,5	„	„
	BB	„ 18,2	„	„ 33,2	„	„
	W	„ 17,6	„	„ 36,8	„	„
	T	„ 26,4	„	„ 49,7	„	„
für Mantelblech	VO	„ 15,6	„	„ 32,5	„	„
	VU I	„ 14,8	„	„ 29,8	„	„
	KR I	„ 12,0	„	„ 25,4	„	(300° C.)
	SCH I	„ 14,9	„	„ 28,6	„	(400° C.)
	KR II	„ 9,7	„	„ 20,5	„	(300° C.)

Die Mantelbleche KR I und KR II zeigen eine nochmalige Abnahme der Bruchdehnung bei 400° C.:

für KR I von 25,4 (300° C.) auf 18,8 v. H. (400° C.)
„ KR II „ 20,5 „ „ 18,7 „ „

6. Die durchschnittlichen Querschnittsverminderungen nehmen bis gegen 200 bezw. 300° C. ab, und zwar:

bei Feuerblech	E	von 69,3 (20° C.)	auf 55,1 v. H.	(200° C.)		
	V	„ 76,8	„	„ 61,4	„	„
	B	„ 68,0	„	„ 55,1	„	„
	BB	„ 75.0	„	„ 64,1	„	„
	W	„ 68,8	„	„ 47,3	„	„
	T	„ 73,4	„	„ 52,7	„	„
bei Mantelblech	VO	„ 66,2	„	„ 53,2	„	(300° C.)
	VU I	„ 65,1	„	„ 50,2	„	(200° C.)
	KR I	„ 68,7	„	„ 51,9	„	„
	SCH I	„ 66,6	„	„ 51,9	„	„
	KR II	„ 45,2	„	„ 34,7	„	„

7. Darüber hinaus nehmen die durchschnittlichen Querschnittsverminderungen wieder zu:

für Feuerblech	E	von 55,1 (200° C.)	bis 64,6 v. H.	(400° C.)		
	V	„ 61,4	„	„ 77,9	„	„
	B	„ 55,1	„	„ 66,7	„	„
	BB	„ 64,1	„	„ 75.9	„	„
	W	„ 47,3	„	„ 65,8	„	„
	T	„ 52,7	„	„ 81,7	„	„
für Mantelblech	VO	„ 53,2 (300° C.)	„	69,6	„	„
	VU I	„ 50,2 (200° C.)	„	66,5	„	„
	KR I	„ 51,9	„	„ 64.9	„	„
	SCH I	„ 51,9	„	„ 66,3	„	„
	KR II	„ 34.7	„	„ 50,3	„	„

Die Resultate der 4 alten Bleche werden dann wie folgt zusammengestellt:

Zusammenfassung.

1. Die durchschnittlichen Zugfestigkeiten wachsen bis gegen 200 bezw. 300° C. hin:

beim Feuerblech

	kg/qcm		kg/qcm	d. i. wie
A	von 3420 (20° C.)	bis	4162 (200° C.)	1 : 1,22
B	„ 3431	„	„ 4264 (300° C.)	1 : 1,24

beim Mantelblech

	kg/qcm		kg/qcm	d. i. wie
C	von 3829 (20° C.)	bis	4575 (300° C.)	1 : 1,19
D	„ 3940	„	„ 4799 „	1 : 1,22

2. Die durchschnittlichen Zugfestigkeiten nehmen bei höherer Temperatur als 200 bezw. 300° C. ab:

			kg/qcm		kg/qcm
beim Feuerblech	A	von	4162 (200° C.)	auf	1650 (500° C.)
„ „	B	„	4264 (300° C.)	„	1669 „
b. Mantelblech	C	„	4575 „	„	2050 „
„ „	D	„	4799 „	„	2233 „

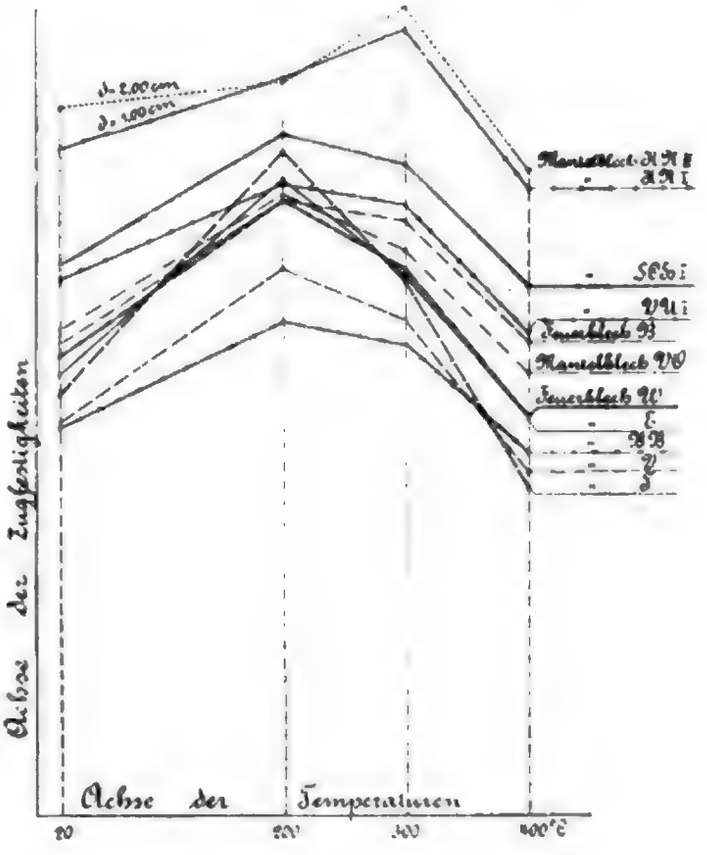


Abbildung 5.

3. Die durchschnittlichen Bruchdehnungen nehmen ab bis gegen 200° C. hin:

							d. i. auf
beim Feuerblech	A	von 29,4 (20° C.)	auf 16,4 v. H.	(100° C.)			1 / 1,8
	B	„ 28,2	„	„ 15,6	„	(200° C.)	1 / 1,5
beim Mantelblech	C	„ 25,0	„	„ 13,6	„	„	1 / 1,9
	D	„ 26,0	„	„ 15,0	„	„	1 / 1,7

4. Die durchschnittlichen Bruchdehnungen nehmen über 100 bezw. 200° C. wieder zu:

			v. H.		v. H.
für Feuerblech	A	von	16,4 (100° C.)	auf	60,4 (500° C.)
„ „	B	„	15,6 (200° C.)	„	56,2 „
„ Mantelblech	C	„	13,6 „	„	54,2 „
„ „	D	„	15,0 „	„	56,1 „

5. Die durchschnittlichen Querschnittsverminderungen nehmen bis gegen 200, bezw. 300, bezw. 400° C. ab und zwar:

Digitized by Google

			v. H.		v. H.
bei	Feuerblech	A von	64,8 (20° C.)	auf	50,0 (300° C.)
„	„	B „	66,3 „	„	54,4 (200° C.)
„	Mantelblech	C „	65,0 „	„	55,0 (300° C.)
„	„	D „	66,3 „	„	48,8 (400° C.)

Der für D bei 400° C. gefundene Wert von 48,8 v. H. dürfte ein Ausnahmefall sein.

6. Darüber hinaus nehmen die durchschnittlichen Querschnittsverminderungen wieder zu:

			v. H.		v. H.
für	Feuerblech	A von	50,0 (300° C.)	auf	75,0 (500° C.)
„	„	B „	54,4 (200° C.)	„	75,0 „
„	Mantelblech	C „	55,0 (300° C.)	„	75,0 „
„	„	D „	48,8 (400° C.)	„	71,3 „

Bach kommt dann zu folgenden Schlußbemerkungen:

Die Ergebnisse der vorstehenden Versuche mit Kesselblechen führen zu der gleichen Schlußfolgerung wie diejenigen der Versuche mit Stahlguß: für Dampfkessel, Dampfgefäße, Dampfleitungen usw., welche Gegenstände im Betriebe höhere Temperaturen annehmen und von denen man natürlich verlangt, daß sie in diesem Zustande volle Widerstandsfähigkeit besitzen, müssen die Festigkeitseigenschaften der Baustoffe bei

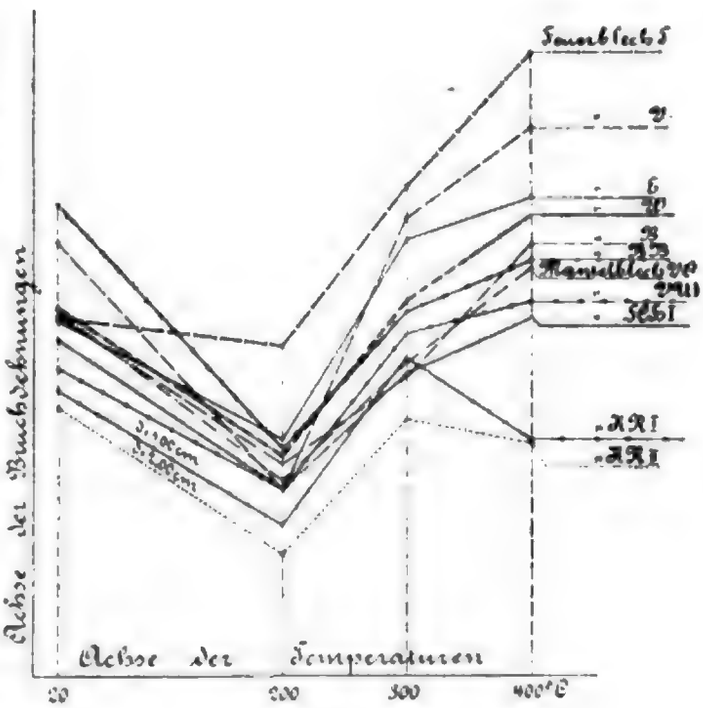


Abbildung 6.

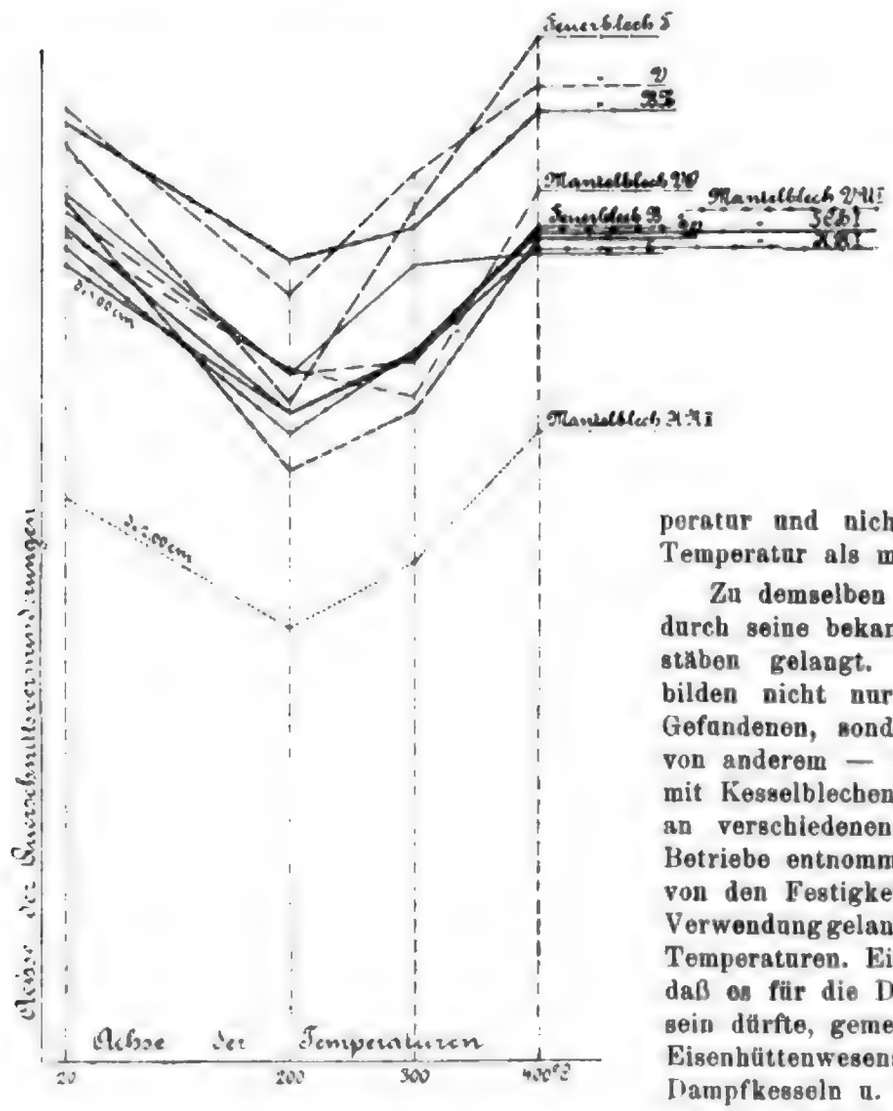


Abbildung 7.

diesen höheren Temperaturen beachtet werden. Das Material lediglich nach den Festigkeitseigenschaften bei gewöhnlicher Temperatur zu beurteilen, wie es jetzt geschieht, erscheint nicht richtig (vergl. insbesondere Abbildung 6, daselbst den Linienzug für das Feuerblech *BB* mit demjenigen für das Feuerblech *T* usw.). Jedenfalls muß, abgesehen von A, die Zähigkeit des Materials bei höherer Temperatur und nicht diejenige bei gewöhnlicher Temperatur als maßgebend angesehen werden.

Zu demselben Ergebnis ist auch Martens durch seine bekannten Versuche mit Flußeisenstäben gelangt. Die vorstehenden Versuche bilden nicht nur eine Bestätigung des früher Gefundenen, sondern sie geben — abgesehen von anderem — mit Rücksicht darauf, daß sie mit Kesselblechen durchgeführt wurden, welche an verschiedenen Stätten gewissermaßen dem Betriebe entnommen worden sind, auch ein Bild von den Festigkeitseigenschaften der heute zur Verwendung gelangenden Kesselbleche bei höheren Temperaturen. Ein Blick auf Abbild. 5, 6, 7 lehrt, daß es für die Dampfkesselfabriken an der Zeit sein dürfte, gemeinsam mit den Vertretern des Eisenhüttenwesens darauf einzuwirken, daß zu Dampfkesseln u. dergl. Bleche zur Verwendung gelangen, die bei höherer Temperatur nicht mehr

Digitized by Google

an Zähigkeit verlieren, als es der Stand der Eisenhüttentechnik bedingt.

* * *

An diese Arbeit knüpft Eichhoff folgende Bemerkungen bezüglich der Sicherheit, welche bei Kesseln, die sich in Betrieb befinden, vorhanden sein dürfte:

Infolge der Bestrebungen, die Festigkeit der Bleche zu Konstruktionszwecken zu steigern, hatte ich vor einiger Zeit in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“* eine Arbeit veröffentlicht, die den Beweis zu erbringen bezweckte, daß die durch die Steigerung der Festigkeit vermeintlich erhaltenen Vorteile nur in ganz geringem Umfange wirklich erzielt werden, weil die Fließgrenze der harten Materialien verhältnismäßig tiefer liegt als die der weichen.

Es wurde in dieser Arbeit nachgewiesen, daß eine Verminderung der Materialstärken auf Grund höherer Zerreißfestigkeit eine Verminderung der Betriebssicherheit bedeute.

Seit der Zeit ist wiederholt behauptet worden, daß besonders im Schiffskesselbau mit Blechen höherer Festigkeit gute Erfahrungen gemacht worden seien, und daß infolgedessen die von mir gezogenen Schlußfolgerungen nicht richtig seien. Demgegenüber muß ich betonen, daß die angeblich guten Erfahrungen mit harten Blechen, welche ich im übrigen bezüglich der feuerberührten Bleche noch bezweifle, gar nichts anderes beweisen können, als daß ein Kessel, der eine geringere Betriebssicherheit hat, deshalb noch lange nicht zu Anständen Veranlassung geben muß. Wird ein Kessel mit $4^1/_2$facher Sicherheit berechnet, so ist nicht zu erwarten, daß, wenn diese Sicherheit aus irgendwelchen Gründen auf das 4fache oder $3^1/_2$fache heruntergeht, nun gleich eine Betriebsschwierigkeit eintreten müsse, und es ist nicht berechtigt, aus dem Nichteintreten der Betriebsschwierigkeit zu schließen, daß keine Verminderung der Sicherheit eingetreten wäre.

Weiteres Licht ist in dieser Frage durch die vorstehend veröffentlichten, sehr dankenswerten Arbeiten des Hrn. Baudirektor Prof. Dr. v. Bach über das Verhalten von Kesselblechen bei Zerreißproben in höherer und hoher Temperatur verbreitet worden.

Da die Ergebnisse dieser Untersuchungen veröffentlicht worden sind, ohne daß Schlußfolgerungen daraus gezogen worden wären, so halte ich mich für verpflichtet, auf einige Folgerungen, die von allgemeinem Interesse sein dürften, hinzuweisen.

Um gleichartige Unterlagen zu erhalten, habe ich die von Hrn. Prof. v. Bach erzielten Ergebnisse, soweit sie sich auf 20° und 200° beziehen, zusammengestellt. (Ergebnisse, welche teilweise bei 200° und teilweise bei 300° erzielt wurden, lassen sich nicht vergleichen.) Sodann habe ich diese Ergebnisse in vier Gruppen geteilt und die Durchschnittszahlen jeder Gruppe berechnet. Die nachstehende Zahlentafel ergibt alles übrige:

	Streckgrenze in kg qcm		Festigkeit in kg qcm		Dehnung in v. H.	
	20°	200°	20°	200°	20°	200°
Feuerblech BB . .	2335	2097	3133	3985	37,7	18,2
„ V . . .	2802	2218	3180	4419	34,7	14,8
„ T . . .	2845	2418	3394	5365	28,6	26,4
I zusammen .	7982	6733	9707	18769	101,0	59,4
I Durchschn.	2661	2244	3236	4589	33,7	19,8
Feuerblech E . . .	2649	2391	3561	5140	28,4	18,9
„ W . .	3007	2889	3710	4973	29,3	17,6
„ B . . .	2695	2532	3810	4975	28,7	16,9
II zusammen .	8351	7812	11081	15088	86,4	53,4
II Durchschn.	2784	2604	3694	5029	28,8	17,8
A Sa I und II	16333	14545	20788	28857	187,4	112,8
A Durchschn.	2722	2424	3466	4809	31,2	18,8
Mantelblech VO .	3580	2912	3934	5018	29,2	15,6
„ VU^{I} . .	2559	2328	4232	5100	24,5	14,8
„ SCH^{I} .	2756	2525	4445	5515	26,8	14,9
III zusammen .	8845	7765	12611	15633	80,5	45,3
III Durchschn.	2948	2588	4204	5211	26,8	15,1
Mantelblech KR^{I}	4021	3383	5392	5973	22,8	12,0
„ KR^{II}	4424	3151	5745	5946	21,4	9,7
IV zusammen .	8445	6534	11137	11919	44,2	21,7
IV Durchschn.	4223	3267	5569	5959	22,1	10,8
B Sa. III u. IV	17290	14299	23748	27552	124,7	67,0
B Durchschn.	3458	2860	4749	5510	24,9	13,4
Bezeichnung . . .	a	b	c	d	e	f

Werden die einzelnen Reihen wie vorstehend mit *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f* bezeichnet, so ist

$\frac{a-b}{a}$ die Abnahme der Streckgrenze in v. H. bei 200°, verglichen mit 20°,

$\frac{d-c}{c}$ die Zunahme der Festigkeit unter gleichen Verhältnissen,

$\frac{e-f}{e}$ die Abnahme der Dehnung unter gleichen Verhältnissen.

Diese Formeln ergeben für die einzelnen Gruppen:

Gruppe	I	II	A	III	IV	B
Abnahme der Streckgrenze . . v. H.	15,67	6,46	10,94	12,21	22,63	17,29
Zunahme der Festigkeit . . . v. H.	41,81	36,11	38,74	23,95	7,00	16,02
Abnahme der Dehnung . . . v. H.	40,93	38,18	39,74	43,65	51,13	46,18

Es folgt daraus, daß das harte Material mehr an Streckgrenzenfestigkeit verliert als das

* „Stahl und Eisen“ 1903 S. 489.

Digitized by Google

weiche, daß es weniger an Bruchfestigkeit gewinnt und mehr an Dehnung verliert als das weiche.

Es ergibt sich aber auch in vorzüglicher Übereinstimmung mit den Erfahrungen der Praxis, daß das ganz weiche Material der Gruppe I mit unter 34 kg/qmm Festigkeit nicht so gut ist wie dasjenige der Gruppe II, was auch in metallurgischen Verhältnissen begründet ist.

Wird diese Gruppe sowie die Zusammenstellungsgruppen A und B fortgelassen, so ergibt sich für Material von 34 bis 55 kg/qmm Festigkeit bei 200°:

Gruppe	II	III	IV
Abnahme der Streckgrenze v. H.	6,46	12,21	22,63
Zunahme der Festigkeit . „	36,11	23,95	7,00
Abnahme der Dehnung . „	38,18	43,65	51,13

Das bedeutet eine sehr große Überlegenheit des weichen Materials.

Es müßte nun festgelegt werden, um wieviel durch diese Erscheinung die Sicherheit eines Kessels aus härterem Material vermindert wird.

Wird der Einfachheit halber als eben noch zulässig angenommen, ein Kessel sei mit 4facher Sicherheit berechnet, so ergibt

$\frac{b}{4}$ die Beanspruchung der Bleche bei 200° an der Streckgrenze und

$\frac{d}{4}$ die Beanspruchung an der Bruchgrenze.

Für die einzelnen Gruppen folgt dann:

Gruppe		I	II	A	III	IV	B
$\frac{b}{4}$	kg/qmm	5,61	6,51	6,06	6,47	8,17	7,15
$\frac{d}{4}$	„	11,47	12,57	12,02	13,03	14,89	13,77

Nun ist aber die Bruchfestigkeit der härteren Gruppen bei 20° im Vergleich mit der weichsten Gruppe um

Gruppe	II	A	III	IV	B	
	3694	3466	4204	5569	4749	kg/qcm
abzüglich . . .	3236	3236	3236	3236	3236	„
	458	230	968	2333	1513	kg/qcm
gleich	14,15	7,10	29,91	72,09	46,75	v. H.

höher als die der weichsten Gruppe.

Wird nun ein gleicher prozentualer Zuschlag zu der Beanspruchung von 5,61 kg/qmm an der Streckgrenze für das weichste Blech der Gruppe I hinzugerechnet, so ergibt sich für die Fließgrenze:

$\frac{5{,}61 \cdot 114{,}15}{100} = 6{,}40$ v. H. gegen 6,51 v. H. $= \frac{4 \times 6{,}51}{6{,}40} = 4{,}07$

$\frac{5{,}61 \cdot 107{,}10}{100} = 6{,}01$ „ $6{,}06 = \frac{4 \times 6{,}06}{6{,}01} = 4{,}02$

$\frac{5{,}61 \cdot 129{,}90}{100} = 7{,}29$ „ $6{,}47 = \frac{4 \times 6{,}47}{7{,}29} = 3{,}55$

$\frac{5{,}61 \cdot 172{,}09}{100} = 9{,}67$ „ $8{,}17 = \frac{4 \times 8{,}17}{9{,}67} = 3{,}38$

$\frac{5{,}61 \cdot 146{,}75}{100} = 8{,}24$ „ $7{,}15 = \frac{4 \times 7{,}15}{8{,}24} = 3{,}47$

} fache Sicherheit

statt der 4fachen, welche zugrunde gelegt wurde.

Für die Bruchfestigkeit ergeben sich bei gleicher Rechnung folgende Zahlen:

$\frac{11{,}47 \cdot 114{,}15}{100} = 13{,}09$ v. H. gegen 12,57 v. H. $= \frac{4 \times 12{,}57}{13{,}09} = 3{,}85$

$\frac{11{,}47 \cdot 107{,}10}{100} = 12{,}29$ „ $12{,}02 = \frac{4 \times 12{,}02}{12{,}29} = 3{,}91$

$\frac{11{,}47 \cdot 129{,}91}{100} = 14{,}91$ „ $13{,}03 = \frac{4 \times 13{,}03}{14{,}91} = 3{,}50$

$\frac{11{,}47 \cdot 172{,}09}{100} = 19{,}76$ „ $14{,}89 = \frac{4 \times 14{,}89}{19{,}76} = 3{,}02$

$\frac{11{,}47 \cdot 146{,}75}{100} = 16{,}85$ „ $13{,}77 = \frac{4 \times 13{,}77}{16{,}85} = 3{,}27$

} fache Sicherheit

Werden die Gruppen A und B ausgeschaltet, so folgt

	für weiches	mittleres	hartes Material	
für die Streckgrenze	4,07	3,55	3,38	fache
für die Bruchgrenze	3,85	3,50	3,02	„

Sicherheit, statt der verlangten 4fachen Sicherheit.

Ich spreche daher die Hoffnung aus, daß angesichts dieser Zahlen kein Konstrukteur noch harte Bleche verwenden wird, sobald sie im Betrieb einer Temperatur von 200° ausgesetzt sind.

Einiges über das Zementieren.*

Von Dipl.-Ingenieur **O. Bauer.**

Man hat bereits verschiedentlich der Zementation für Tiegelstahlbereitung, der verhältnismäßig hohen Betriebskosten wegen, das Todesurteil gesprochen, immer noch aber hat sich dieses alte Verfahren der großen Reinheit seiner Erzeugnisse wegen als lebensfähig erwiesen. Die dem eigentlichen Zementieren ähnliche „Oberflächenhärtung", wie sie in Maschinenfabriken und in der Kleinindustrie vielfach angewendet wird, um einem aus weichem Material angefertigten

* Nach Léon Guillet: „La Cémentation des Aciers au Carbone et des Aciers spéciaux". Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils, 1904, Februarheft S. 176 bis 207.

Digitized by Google

Gegenstand eine der mechanischen Abnutzung besser widerstehende Oberfläche zu verleihen, wird wohl kaum jemals aus dem hüttenmännischen Betrieb verschwinden, da ein ausreichender Ersatz für dieses Verfahren nur schwer gefunden werden dürfte.

Wissenschaftliche Untersuchungen über den interessanten Vorgang der Kohlenstoffwanderung im festen Eisen sind bisher noch wenig angestellt; es fehlte, da die chemische Analyse nicht ausreichte, an einem geeigneten Untersuchungsverfahren. Hier, wie schon auf so vielen anderen Gebieten der Materialprüfung, leistet die Metallographie gute Dienste und auch Guillet bedient sich in einer unten erwähnten Arbeit der Hilfsmittel dieser jungen Wissenschaft, um das von außen nach innen erfolgende Anwachsen des Kohlenstoffgehalts mit großer Schärfe zu verfolgen.

Die neuen Anschauungen über Eisenkohlenstofflegierungen dürfen im wesentlichen als bekannt vorausgesetzt werden. Ein langsam erkaltetes, kohlenstoffarmes Eisen enthält nur Ferrit neben geringen Spuren von Perlit. Je mehr der Kohlenstoffgehalt wächst, desto größer wird die Menge des Perlits auf Kosten des Ferrits, bis bei einem Gehalt von etwa 0,9 % Kohlenstoff nur noch Perlit vorhanden ist; wird der Kohlenstoffgehalt noch weiter gesteigert, so tritt Zementit neben Perlit auf. Bei Gehalten bis zu 0,5 % Kohlenstoff läßt sich der Kohlenstoffgehalt durch planimetrische Messung oder Schätzung des Perlits mit großer Genauigkeit ermitteln, bei höheren Gehalten wird die Schätzung unsicher. Nach älteren Arbeiten Osmonds kann Eisen nur Kohlenstoff lösen oder aufnehmen, wenn es sich im allotropischen Zustand γ, von Heyn* „Fester Aggregatzustand I“ genannt, befindet. Damit ist für Kohlenstoffeisen eine untere Grenze für die Temperatur des Zementierens gegeben, dieselbe liegt zwischen 900 und 700° C., je nach dem Kohlenstoffgehalt; auch die Versuche Guillets bestätigen diese Angabe. Die Zementierungsdauer bei diesen betrug im Höchstfalle acht Stunden; es konnte also in allen Fällen nur eine „Oberflächenhärtung“ erreicht werden. Die Dicke der zementierten Schicht mißt Guillet mikrometrisch in $^1/_{10}$ mm. Die Versuchsstäbe hatten einen Durchmesser von 20 mm, sie waren in Kästen von 80 mm Durchmesser derart verpackt, daß sich zwischen Versuchsstab und Kastenwandung eine 30 mm dicke Schicht des zur Verwendung gelangenden Zementierpulvers befand. Untersucht wurde der Einfluß von folgenden vier Faktoren auf das Endergebnis: 1. der Art des verwendeten Ausgangsmaterials, 2. der Temperatur, 3. der Zeit, 4. der Art des angewandten Zementierpulvers.

* Vergl. „Metallographie im Dienste der Hüttenkunde“. Graz & Gerlach, Freiberg i. S.

Tabelle I zeigt, daß unter sonst gleichen Versuchsbedingungen ein von 0,05 bis 0,5 % steigender anfänglicher Kohlenstoffgehalt auf die Geschwindigkeit des Eindringens von Kohlenstoff ohne jeden Einfluß ist. Eine Analyse der zementierten Schicht wurde nicht gemacht. Die Temperatur war 1000° C., die Versuchsdauer betrug acht Stunden. a und b sind zwei verschiedene Zementierpulver.

Tabelle I.

Nummer des Versuchs	Anfänglicher Kohlenstoffgehalt % C.	Dicke der zementierten Schicht in $^1/_{10}$ mm	
		a	b
1	0,055	35,5	32,5
2	0,066	35	32,5
3	0,085	35	32,5
4	0,180	35	32,5
5	0,400	35	32,5
6	0,510	35,5	32,5

Nur die beiden verschiedenen Zementierpulver a und b haben das Resultat beeinflußt.

Der Einfluß der Zeit kommt in Tabelle II zum Ausdruck.

Tabelle II.

Zeit in Stunden	Dicke der zementierten Schicht in $^1/_{10}$ mm	Zeit in Stunden	Dicke der zementierten Schicht in $^1/_{10}$ mm
$^1/_4$	0	4	13
$^1/_2$	0,5	6	20
1	8	8	30
2	10		

Die Temperatur war wieder 1000° C. Mit der Länge der Zeit wächst die Dicke der Schicht, ein gesetzmäßiger Verlauf läßt sich aber nicht erkennen, was auch nicht zu erwarten war, da die zementierte Schicht keinen gleichmäßig hohen Kohlenstoffgehalt zu haben braucht.

Von großem Einfluß ist die Temperatur auf die Geschwindigkeit des Prozesses, wie Tabelle III zeigt, wobei unter „Geschwindigkeit“ die Dicke der Schicht, die in einer bestimmten Zeit erreicht wird, verstanden ist.

Tabelle III.

Temperatur Grad	Dicke der zementierten Schicht nach 8 Stunden in $^1/_{10}$ mm	Temperatur Grad	Dicke der zementierten Schicht nach 8 Stunden in $^1/_{10}$ mm
700	0	950	28
800	5	975	32
850	10	1000	42
900	16	1025	48
925	20	1050	52

Die Versuchsdauer betrug acht Stunden. Bei 700° war die Kohlenstoffaufnahme gleich 0, erst bei 800° begann die Wanderung.

Sehr bemerkenswert ist der große Einfluß verhältnismäßig geringer Temperaturschwankungen. Schon eine Steigerung um 75° C. verdoppelt

Digitized by Google

die Geschwindigkeit des Prozesses. Leider hat der Verfasser auch hier den Kohlenstoffgehalt weder analytisch noch schätzungsweise bestimmt; es würde von großem Interesse gewesen sein, festzustellen, ob die Geschwindigkeit des Prozesses von Einfluß auf den Gehalt an Kohlenstoff in der zementierten Schicht ist. Jedenfalls zeigt diese Versuchsreihe, daß es für die Praxis von größter Wichtigkeit ist, genau die Temperatur des Ofens, in dem zementiert wird, messen und regulieren zu können, um gleichmäßige Resultate zu erzielen.

Als Zementierpulver dient in der Praxis gesiebte Holzkohle. Es ist allgemein bekannt, daß die zementierende Kraft des Kohlenpulvers mit dem Gebrauch abnimmt. Als Ursache dieser Erscheinung wird angenommen, daß dieselbe in der durch Glühen herbeigeführten Verdichtung der Holzkohle zu suchen sei,* wobei stillschweigend vorausgesetzt wird, daß der Kohlenstoff als solcher im festen Zustand in das Eisen eindringt. Diese Theorie stützt sich vor allem auf ältere Versuche von Mannesmann,** welcher Eisenstangen, die zur einen Hälfte in Kohle, zur andern in gesiebte Schamottestücke luftdicht verpackt waren, glühte und nur in dem von Kohle umgebenen Teil der Stäbe eine Kohlenstoffaufnahme feststellen konnte. Guillet kommt im Laufe seiner Untersuchungen zu wesentlich anderen Ergebnissen. Die von ihm angewandten Zementierungsmittel waren: 1. chemisch reiner Kohlenstoff, wie z. B. Zuckerkohle, mit Säuren gewaschene Tierkohle usw.; 2. gewöhnliches Holzkohlenpulver mit allen in demselben enthaltenen Verunreinigungen; 3. Salze und Salzgemische, die die Bildung von Cyaniden befördern; 4. Gemenge von Kohle mit Karbonaten von Alkalien und Erden. Er fand, daß chemisch reiner Kohlenstoff bei Abwesenheit von Sauerstoff in keiner Weise zementierend wirkte, wie lange auch die Versuche fortgesetzt wurden; war aber Sauerstoff zugegen, so war eine geringe Einwirkung bemerkbar. Dieselbe müßte demnach auf der Zersetzung von Kohlenoxyd beruhen nach der Gleichung $2CO = C + CO_2$. Die sich hierbei bildende Kohlensäure vermag in hoher Temperatur wiederum als kräftiges Oxydationsmittel zu dienen und wirkt sodann der Kohlung des Eisens entgegen. Aus diesem Grunde verläuft eine Zementierung mit Kohle und Sauerstoff nur langsam und unvollkommen. Daß Cyanide in hoher Temperatur kohlend auf Eisen einwirken, ist schon lange bekannt und auch die Versuche Guillets bestätigen diese alte Erfahrung. Ebenso wirken Gemenge von Kohlenpulver mit Baryum- oder Kaliumkarbonat. Beim Glühen von Kohle und Baryumkarbonat entsteht unter Mitwirkung des in den Zementierungskästen enthaltenen Luftstickstoffs Cyanbaryum unter gleichzeitigem Freiwerden von Kohlenoxyd.

$$2N + 4C + BaCO_3 = Ba(CN)_2 + 3CO.$$

Durch Zersetzung des Cyanbaryums wird die Kohlung des Eisens bewirkt, dieselbe kann noch durch den anwesenden Gehalt an Kohlenoxyd verstärkt werden. Ebenso wirkt Kaliumkarbonat. Endlich sei hier noch die Zementierung erwähnt, die auf Zersetzung von Kohlenwasserstoffen in Gasform beruht, z. B. Äthylengehalt des Leuchtgases. Versuche in dieser Richtung sind von Guillet nicht angestellt worden. Natürliche Holzkohle enthält stets als Verunreinigung Kaliumkarbonat und nur diesem Gehalt an Kaliumkarbonat, in Verbindung mit dem mechanisch beigemengten Luftstickstoff in den Kästen schreibt Guillet die zementierende Kraft des Holzkohlenpulvers zu.

Um nachzuweisen, daß weder Kohle mit Kaliumkarbonat noch auch Kohle mit Stickstoff allein zementierend wirken können, stellte Guillet folgende Versuche an: In dem einen Fall (Versuch 1) wurde gewöhnliche Holzkohle mit einer reichlichen Menge Kaliumkarbonat vermischt und mit diesem Gemisch in gewohnter Weise zementiert; in dem andern Falle (Versuch 2) wurde gewöhnliche Holzkohle ohne Kaliumkarbonat-Zusatz benutzt, das Zementieren geschah aber in einer Stickstoffatmosphäre. In beiden Fällen konnte anfangs eine kräftige Wirkung beobachtet werden, dieselbe war bei Versuch 1 bedeutend kräftiger als bei Versuch 2, erlahmte aber in beiden Fällen bei genügend langer Versuchsdauer vollkommen. Bei Versuch 1 konnte augenscheinlich der in dem Zementierungskasten enthaltene Stickstoff durch den reichlichen Zusatz von Pottasche vollständig verbraucht werden. War dieser Fall eingetreten, so hörte die Wirkung auf. Bei Versuch 2 fand, trotz reichlichen Überschusses an Stickstoff, nur so lange eine Wirkung statt, als noch Kaliumkarbonat vorhanden war; war letzteres verbraucht, so mußte auch hier die Wirkung aufhören. Endlich wurde noch ein dritter Versuch mit gewöhnlicher Holzkohle in einer Ammoniakatmosphäre angestellt und hier konnte bei beliebig langer Versuchsdauer eine stetige Wirkung nachgewiesen werden; es war hier stets Gelegenheit gegeben, Cyanammonium zu bilden, welches sich wieder zersetzte und dadurch kohlend auf das Eisen wirkte.

Diese Versuche bestätigen nach Guillet seine früher erwähnte Beobachtung, daß Kohlenstoff im festen Zustand nicht von Eisen aufgenommen werden kann; er bedarf eines Vermittlers, aus welchem er im „statu nascendi“ frei wird, um in festes Eisen übergehen zu können. Bereits „verbrauchtes“ Holzkohlenpulver müßte sich

* Ledebur: „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ 1900 Seite 1023.

** Studien über den Zementstahlprozeß. „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes“ 1879 Seite 31.

demnach durch einen geringen Zusatz von Kaliumkarbonat und kräftige Auflockerung wieder regenerieren lassen; ob Versuche in der Praxis in diesem Sinne bereits angestellt wurden, ist dem Verfasser dieser Arbeit nicht bekannt.

Über die verschiedene Wirkung der von Guillet angewandten Zementierungsmittel geben noch die Versuchsreihen IV und V Aufschluß.

Tabelle IV.

Temperatur	1 60 % Kohlenpulv. + 40 % $BaCO_3$	2 2 Teile Ferrocyankalium + 1 Teil Kaliumbichromat	3 Ferrocyankalium	4 Holzkohlen (fein)
700	0	0	0	0
800	5	8,5	5	5
900	22,5	17,5	20	12,5
1000	35	32,5	32,5	25
1100	45	45	50	35

Die Versuchsdauer betrug 8 Stunden; die Zahlen in den Reihen 1 bis 4 bezeichnen die Dicke der zementierten Schicht in $^1/_{10}$ mm.

Tabelle V.

Zeit in Stunden	1 80 Teile Kohle + 40 Teile Bariumkarbonat	2 Ferrocyankalium + Kaliumbichromat	3 Tierkohle nicht gewaschen	4 Holzkohlenproben fein	5 Holzkohlenproben grob	6 Kohle mit Kaliumkarbonat
1	8	8,5	9	7,5	7	15
2	10	9,5	15	13,5	11	20
4	12	12,5	22,5	16	15	24
6	20	19	27	18,5	17,5	28
8	30	32,5	32,5	25	23,5	35

Auch hier bedeuten die in den Reihen 1 bis 6 stehenden Zahlen die Dicke der zementierten Schicht in $^1/_{10}$ mm. Die Temperatur betrug 1000° C. Das beste Resultat gab Kohlenpulver mit einem geringen Zusatz von Kaliumkarbonat (Nr. 6), ähnliche Werte ergab „ungewaschene" Tierkohle.

Die übrigen Zementierungsmittel geben in den ersten 4 Stunden ziemlich übereinstimmende Werte; je länger der Versuch fortgesetzt wird, desto mehr tritt die zementierende Kraft des gewöhnlichen Holzkohlenpulvers hinter den anderen Zementierungsmitteln zurück.

Über den Gehalt an Kohlenstoff in der zementierten Schicht bei Anwendung verschiedener Zementierungsmittel geben die Versuche aus Tabelle VI Aufschluß. Es wurde ein Eisen mit 0,05 % Kohlenstoff benutzt, die Versuchsdauer betrug 8 Stunden, die Temperatur war 1000° C. Von der Oberfläche der zementierten Stäbe wurden Späne in zwei Schichten 1 und 2, jede $^1/_4$ mm dick, entnommen und der Kohlenstoff in ihnen analytisch bestimmt.

Tabelle VI.

Zementierungsmittel	Kohlenstoffgehalt in % in der 1. Schicht	2. Schicht
80 C + 20 $BaCO_3$	1,14	0,75
60 C + 40 $BaCO_3$	1,32	1,19
40 C + 60 $BaCO_3$	0,94	0,77
$K_4Fe(CN)_6$ +	0,98	0,81
2 Teile $K_4Fe(CN)_6$ + 1 Teil $K_2Cr_2O_7$	1,06	0,82

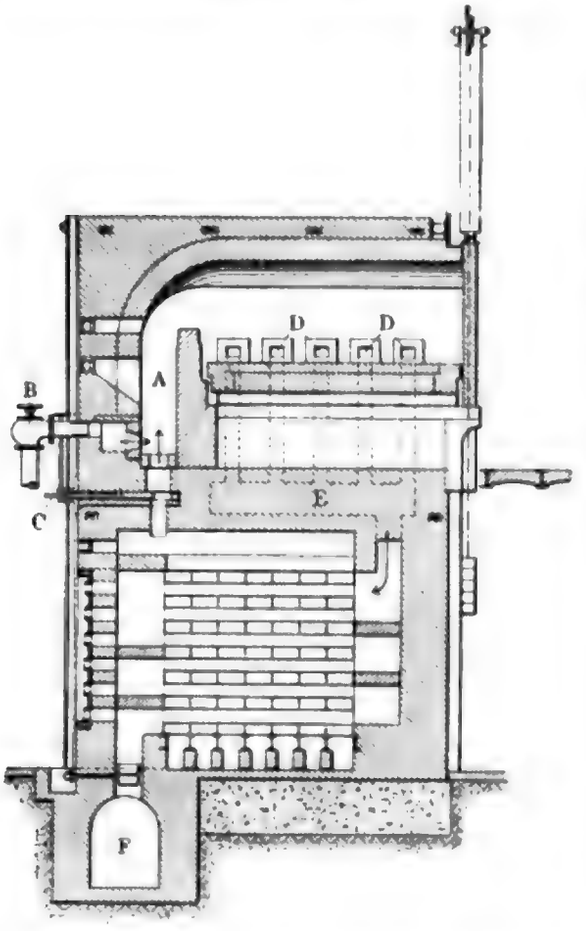
Ein Gemisch von 60 Kohle mit 40 Baryumkarbonat ergab in beiden Proben den höchsten Gehalt an Kohlenstoff. Aus diesen Versuchen zieht Guillet einige praktische Regeln für das Verfahren. Wie schon anfangs erwähnt, kommt es bei dem Verfahren der Oberflächenhärtung darauf an, den aus weichem kohlenstoffarmem Eisen hergestellten Gegenständen eine der mechanischen Abnutzung besser widerstehende, polierfähige Oberfläche zu verleihen, ohne daß der Kern eine wesentliche Einbuße an Zähigkeit erleidet. Erhitzt man ein Eisen längere Zeit bei genügend hoher Temperatur, so wird es grobkörnig und die Festigkeitseigenschaften erleiden eine wesentliche Einbuße, das Eisen ist „überhitzt". Wird die Temperatur noch mehr gesteigert, so tritt sogar Entkohlung ein (Tempern), das Eisen ist „verbrannt". Es darf also weder die Zeit zu lange noch die Temperatur zu hoch bemessen werden.

Dem Zementieren folgt stets ein „Härten" der Gegenstände, das heißt ein Abschrecken im Wasser. Ist der Kohlenstoffgehalt des Kerns zu hoch, so nimmt auch der letztere durch die Abschreckung Härte und Sprödigkeit an. Ein Anfangsgehalt von 0,100 bis 0,15 % Kohlenstoff dürfte in den meisten Fällen am günstigsten sein. Der Mangangehalt sollte nicht über 0,35 % betragen, da ein höherer Mangangehalt die Zähigkeit, allerdings unter gleichzeitiger Steigerung der Festigkeit, vermindert. Der Kohlenstoff der zementierten Schicht darf ebenfalls nicht zu hoch sein. Guillet empfiehlt einen Gehalt von etwa 0,85 bis 0,9 % Kohlenstoff, derselbe entspricht dem eutektischen Gemenge zwischen Ferrit und Zementit, dem Perlit. Nach dem Abschrecken ist die Härte eines Stahls mit diesem Gehalt sehr bedeutend, seine Sprödigkeit aber ist nach Guillet nicht so groß wie bei kohlenstoffreicheren Stahlsorten, die bei langsamer Abkühlung bereits Zementit ausscheiden würden. Die Dicke der zementierten Schicht braucht nicht mehr als 0,5 bis 1 mm zu betragen. Als Zementierungsmittel empfiehlt Guillet ein Gemenge von 60 Teilen Kohle mit 40 Teilen Baryumkarbonat, welches bei achtstündiger Betriebsdauer bei 800 bis 850° C. ein Resultat gibt, welches am besten diesen hier aufgestellten Anforderungen entspricht. Die zu zementierenden Stücke sollen

Digitized by Google

in der Art verpackt werden, daß zwischen Kastenwandung und Eisen eine Schicht von 5 cm Zementierpulver bleibt. Nach dem Zementieren werden die Stücke langsam abgekühlt, darauf möglichst rasch wieder auf 800° C. erwärmt und abgeschreckt.

Auf den Werken von Dion-Bouton ist von Fichet & Heurtiy eine Zementierungsanlage gebaut, die sich gut bewährt haben soll (vergleiche die Abbildung). Dieselbe stellt eine Batterie von sechs Öfen dar, die sowohl gleichzeitig, wie auch jeder für sich betrieben werden können. Die Anlage wird mit Gas geheizt, die Verbrennungsluft wird



in Wärmespeichern, die sich unter der Ofensohle befinden, vorgewärmt. Der hocherhitzte, senkrecht aufsteigende Luftstrom trifft in einem breiten Kanal *A* hinter der Ofenbühne mit dem wagerecht einfallenden Gasstrom *B* zusammen, hierdurch wird eine möglichst vollständige Mischung und Verbrennung gewährleistet. Durch Vermehrung oder Verringerung der Luftzufuhr, die durch den Schieber *C* geregelt wird, kann sowohl eine oxydierende wie reduzierende Flamme erzeugt werden. Die Verbrennungsprodukte entweichen durch die über die ganze Ofenlänge verteilten Abfallventile *D*, sammeln sich in einem Gewölbe *E* unter der Ofensohle und entweichen schließlich, wagerecht durch den Wärmespeicher streichend, durch den Abzugskanal *F* zur Esse. Die Ofenbühne ist auswechselbar. Ein Gestell auf Rädern wird unter dieselbe geschoben, dasselbe hebt die Bühne an und führt sie schnell zu den Bädern für das Härten, eine frisch beschickte Bühne ersetzt sofort die herausgenommene, ohne daß die geringste Verzögerung im Betrieb einzutreten braucht. Die Ofentüren, die wie üblich durch Gegengewichte ausbalanciert sind, laufen in einer Führung. Zur Beobachtung und Temperaturmessung sind Schaulöcher angebracht.

Auf die Wichtigkeit einer genauen Temperaturkontrolle bei dem Verfahren der Oberflächenhärtung wurde schon hingewiesen. Unbedingt an erster Stelle in bezug auf Genauigkeit und Bequemlichkeit der Temperaturmessung steht das altbewährte, bekannte Pyrometer von Le Chatelier. Die seit einiger Zeit in den Handel gebrachten optischen Pyrometer, die auf vergleichender Messung der von einem hocherhitzten Körper ausgehenden roten Strahlen mit einer Lichtquelle von bekannter Intensität basieren, erfordern bei Dauerversuchen einen steten Beobachter; ein selbsttätiges Registrieren der Temperatur ist ausgeschlossen. Ein von Fery erdachtes Pyrometer, welches eine Kombination des Le Chatelierschen mit dem optischen darstellt, sucht den oben erwähnten Mangel auf folgende Weise zu vermeiden: Das durch das Fernrohr visierte Bild des Feuers, dessen Temperatur gemessen werden soll, wird auf die Lötstelle eines Thermoelements geworfen, die Drähte des Thermoelements leiten den trotz der kaum meßbaren Erwärmung der Lötstelle entstehenden schwachen Strom zu einem sehr empfindlichen Galvanometer, welches die Temperaturen direkt abzulesen gestattet. Dieses Galvanometer kann in bekannter Weise selbstregistrierend eingerichtet werden. Ob diese Anordnung in der Tat eine wesentliche Verbesserung des bewährten Le Chatelierschen Pyrometers darstellt, erscheint zum mindesten fraglich. Bei der außerordentlichen Empfindlichkeit für Wärmestrahlen, die ein solches Instrument besitzen muß, dürften schon die Zimmertemperatur-Schwankungen oder das Öffnen und Wiederschließen einer Ofentür Veranlassung zu großen Fehlerquellen geben.

Zum Schluß bringt Guillet noch einige Daten über das Zementieren von Spezialstählen. Diese Arbeiten sind aber noch nicht abgeschlossen, auch bedürfen die hierbei gemachten metallographischen Befunde zum mindesten einer näheren Erläuterung. Es ist z. B. nicht recht verständlich, wie Guillet zu dem Resultat kommt, daß die zementierte Schicht eines langsam erkalteten Nickelstahls sich lediglich durch Kohlenstoffaufnahme in Martensit umwandeln kann, während der Kern des Versuchsstabes vor wie nach der Zementierung Perlit enthält; bei rascher Abkühlung wäre diese auffallende Beobachtung

erklärlich. Noch unverständlicher aber erscheint es, daß ein Manganstahl nach dem Zementieren in der äußersten zementierten Schicht Troostit enthält, welcher allmählich in Martensit und darauf in Perlit übergeht. Da Troostit nach neueren Untersuchungen lediglich als Übergangsstadium von Martensit zu Perlit aufzufassen ist, so könnte bei schnellerer Abkühlung in der äußeren Schicht eines Versuchsstabes Martensit auftreten, welcher allmählich in Troostit und dann in Perlit übergeht, eine Reihenfolge Troostit, Martensit, Perlit erscheint aber unwahrscheinlich.

Unter Zementierungsfähigkeit eines Eisens versteht Guillet lediglich das Vermögen, Kohlenstoff aufzunehmen, wobei es gleichgültig ist, ob die zementierte Schicht durch nachheriges Abschrecken einer Härtesteigerung fähig ist oder nicht. Die Spezialstähle vermögen ihrer großen Mehrzahl nach wohl Kohlenstoff zu lösen, ihre Härte wird aber, je nach dem Gehalt an fremden Körpern, durch Abschrecken nur unbedeutend oder gar nicht gesteigert, sie befinden sich im „naturharten" Zustand, das heißt, durch einen genügend hohen Gehalt an Fremdkörpern (Ni Cr W usw.) kann der Umwandlungspunkt von Martensit zu Perlit, der bei reinen Kohlenstoffstählen bei 700° liegt, unter Zimmertemperatur gerückt werden, der Martensit, von dessen Anwesenheit in der Hauptsache die Härte eines Stahls abhängt, stellt alsdann für alle höherliegenden Temperaturen die stabile Form des Eisens dar; eine schnellere oder langsamere Abkühlung ist demnach ohne Einfluß auf die Härte des Stahls.

Bezüglich ihrer Zementierungsfähigkeit teilt Guillet die Spezialstähle in zwei Gruppen ein: Gruppe 1. Stähle, die mit steigendem Gehalt an Fremdkörpern die Zementierung verlangsamen oder ganz hindern: Nickel-, Titan-, Silizium- und Aluminiumstahl. Gruppe 2. Stähle, die durch den Gehalt an Fremdkörpern eine Beschleunigung der Kohlenstoffaufnahme erfahren: Mangan-, Chrom-, Wolfram- und Molybdänstahl. Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über dieses Verhalten. Die Temperatur, Versuchsdauer und die Art des angewendeten Zementierungsmittels gibt Guillet nicht an.

Gehalt	Dicke der zementierten Schicht in 1/10 mm	Gehalt	Dicke der zementierten Schicht in 1/10 mm
2 % Nickel	7	0,5 % Mangan	11
5 % „	5	1 % „	12
1 % Titan	8	1 % Chrom	10
2 % „	7	2 % „	11
1 % Aluminium	4	0,5 % Wolfram	9
3 % „	2	1 % „	9
0,5 % Silizium	5	2 % „	12
1 % „	5	1 % Molybdän	9
2 % „	4	2 % „	11
5 % „	0		

Die Dicke der zementierten Schicht eines gewöhnlichen Kohlenstoffstahls betrug bei sonst ganz gleichen Versuchsbedingungen 9/10 mm. Für die Praxis dürfte in erster Linie ein Nickelstahl von Bedeutung sein. Schon ein geringer Gehalt an Nickel erhöht die Festigkeitseigenschaften eines kohlenstoffarmen Eisens erheblich, ohne daß die Zähigkeit eine wesentliche Einbuße erleidet, auch verleiht er dem Eisen eine hohe Politurfähigkeit. Der Umwandlungspunkt von Martensit zu Perlit wird durch steigenden Nickelgehalt schnell in tiefere Zonen herabgedrückt. Zementiert man ein solches Material, so tritt zu der ohnehin hohen Härte des Nickeleisens noch die durch steigenden Kohlenstoffgehalt bewirkte Härtesteigerung, und da das Gefüge aus Martensit besteht, so ist ein Abschrecken, durch welches im Material Spannungen entstehen, die wieder die Ursache für die Härterisse sind, unnötig. Guillet empfiehlt einen Nickelgehalt von 7 % Ni als besonders geeignet für die „Oberflächenhärtung". Der Preis erhöht sich allerdings beträchtlich durch den Nickelzusatz, so daß schon dadurch der Verwendung von Nickeleisen für dieses ohnehin teure Verfahren enge Grenzen gezogen sind; für Gegenstände, bei denen es weniger auf den Preis als auf möglichst geringe Abnutzung im Betrieb, wie z. B. bei Kugellagern usw., ankommt, dürfte die Verwendung von zementiertem Nickelstahl eine Zukunft haben.

Mangan verhält sich ähnlich wie Nickel. Chrom-, Wolfram-, Molybdän- und Titanstähle bieten ihres hohen Preises wegen für das Zementieren weniger Interesse. Ein Aluminiumzusatz, der die Zähigkeit und Schmiedbarkeit des Materials stark verringert, ist für das Zementierverfahren wertlos, dasselbe gilt für Silizium. Ein Eisen mit 2 % Silizium nahm beim Zementieren Kohlenstoff auf; wurde der Versuch weiter fortgesetzt, so schied sich Graphit aus. Ein Eisen mit 7 % Silizium enthielt nach Guillet den Gesamtkohlenstoff als Graphit, eine weitere Aufnahme von Kohlenstoff beim Zementieren fand nicht statt. Ein solches Material ist nicht mehr zementierungsfähig.

Ein wesentlicher Vorteil bei der Verwendung von Spezialstählen für das Verfahren der „Oberflächenhärtung" scheint in erster Linie in der Möglichkeit zu liegen, das bei Kohlenstoffstählen unerläßliche Abschrecken zu umgehen. Die hierdurch erzielte Ersparnis an Zeit, Brennstoff und Arbeitslöhnen in Verbindung mit den an und für sich erheblich höheren Festigkeitseigenschaften des Spezialstahls vermögen vielleicht zum Teil die hohen Herstellungskosten des Ausgangsmaterials auszugleichen.

Ist der Zusatz des Fremdkörpers (Ni, Cr usw.) nicht hoch genug, um den Umwandlungspunkt des Martensits unter Zimmertemperatur herabzu-

Digitized by Google

drücken, so muß auch hier ein Abschrecken erfolgen. Es genügt aber eine wesentlich tiefer liegende Temperatur, um dieselbe Wirkung zu erzielen wie bei Kohlenstoffstählen. Bei einem Stahl mit 2 % Ni reicht z. B. Wiedererhitzen auf 750° mit nachfolgendem Abschrecken vollkommen aus.

Endlich sei noch folgender interessante Versuch Guilletes erwähnt: Zwei Spezialstähle, deren Umwandlungspunkt unter Zimmertemperatur lag, deren Eisen sich im allotropischen Zustand γ befand, wurden bei 1100° zementiert; die zementierte Schicht war 0,25 mm dick, ihr Kohlenstoffgehalt betrug 1,22 und 1,35 %. Nach sechs Monaten wurde die zementierte Schicht wieder analysiert, dieselbe enthielt nur noch 0,85 und 0,95 % C. Der Kohlenstoff der Peripherie war nach innen weiter ausgewandert und hatte sich in dem kohlenstoffarmen Kern verteilt; es ist anzunehmen, daß nach einigen Jahren die ganze Masse einen gleichmäßig hohen Kohlenstoffgehalt besitzen wird. Dieser Vorgang der Wanderung vollzieht sich bei gewöhnlicher Temperatur und hebt damit die Wirkung der Zementierung in der äußeren Schicht allmählich auf. Sollte hierin nicht eine Schwäche der Zementierung von solchen Spezialstählen liegen?

Die Dampfturbine System Zoelly.

Von **J. Weishäupl**, Oberingenieur der Akt.-Ges. Escher Wyss & Cie., Zürich.

Die Turbine nach dem System Zoelly reiht sich in die Klasse der Druckturbinen ein und ist in ihrer normalen Ausführung als mehrstufige Turbine angeordnet. Der Hauptunterschied dieser Turbinen gegenüber anderen Aktionsturbinen liegt in der konstruktiven Ausbildung ihrer Laufräder, die eine derartige ist, daß bei mäßiger Beanspruchung des Materials hohe Umfangsgeschwindigkeit erreicht und hierdurch die Anzahl der notwendigen Stufen auf ein geringes Maß reduziert werden kann.

Die Wirkungsweise der Zoelly-Turbine ist folgende: Der Dampf tritt an einem Ende der Turbine bei *A* (Abbildung 1) ein und wird durch Leitschaufeln auf das erste Laufrad geführt. In diesen Leitkanälen expandiert der Dampf auf einen niedrigeren Druck herab, so daß er eine diesem Druckgefälle entsprechende Geschwindigkeit erhält. Mit dieser Geschwindigkeit wird er in geeigneter Richtung auf die Laufradschaufeln geleitet. Während des Durchströmens der letzteren gibt er das Arbeitsvermögen, welches der Druckstufe entspricht, an die Schaufeln ab. Hierauf gelangt er in den nächsten Leitapparat. In diesem erhält der Dampf eine dem zweiten Druckgefälle ent-

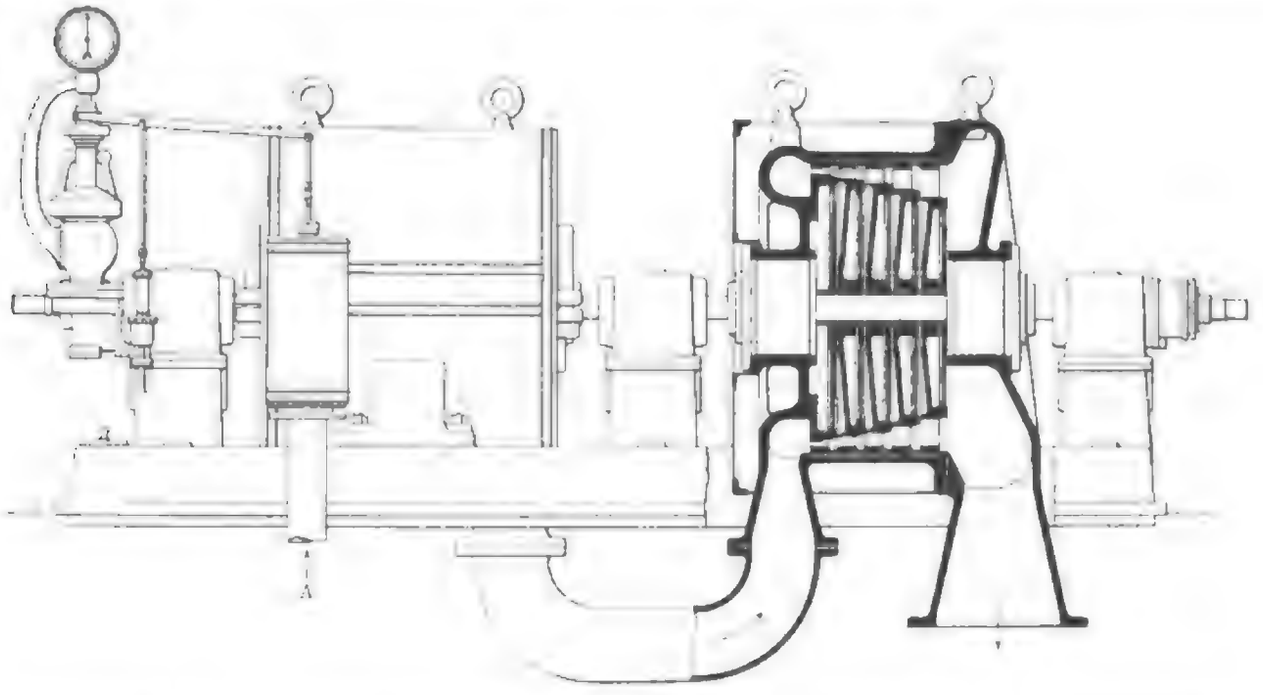


Abbildung 1. Zoelly-Turbine, Ansicht der Hochdruckseite und Schnitt durch die Niederdruckseite.

Digitized by Google

Abbildung 2. 500 P. S. - Zoelly - Dampfturbine mit abgehobenem Oberteil des Niederdruckzylinders.

sprechende Geschwindigkeit, welche dann im zweiten Laufrad ausgenutzt wird, und so wiederholt sich der gleiche Vorgang bis zur letzten Stufe. Auf diese Weise wird das einer jeden Stufe zugehörige Arbeitsvermögen auf das betreffende Laufrad übertragen. Der aus dem letzten Rade austretende Dampf geht dann in den Kondensator oder ins Freie.

Abbildung 3. Laufradscheibe.

Um auf die konstruktive Ausbildung der Zoelly-Turbine einzugehen, sei erwähnt, daß dieselbe gewöhnlich in eine Hoch- und eine Niederdruckpartie getrennt ausgeführt wird. In der schematischen Abbildung 1 und der Abbildung 2 ist eine solche Turbine dargestellt, und zwar die Hochdruckpartie in Ansicht und die Niederdruckpartie im Schnitt bezw. abgedeckt. Wie daraus ersichtlich, sind die Gehäuse derselben unabhängig voneinander, jedoch auf einem Rahmen montiert; sie werden entweder aus Gußeisen oder aus Stahlguß hergestellt. Längs der horizontalen Mittelebene sind sie geteilt. Die betreffenden Flanschen sind aufeinander aufgeschliffen, so daß kein Dichtungsmaterial für die Teilungsfuge nötig ist. Die Füße, mittels deren die Gehäuse auf dem Rahmen aufsitzen, sind möglichst direkt unter der Teilungsebene angebracht, wodurch erreicht wird, daß bei der Erwärmung der Gehäuse keine nennenswerte Verschiebung ihrer horizontalen Mittellinie gegenüber dem kalten Zustande eintritt. Um Wärmeverluste durch Ausstrahlung zu verhindern, sind die Gehäuse mit Isoliermasse umhüllt; darüber ist außen ein Mantel aus poliertem Stahlblech angeordnet.

Direkt auf dem Rahmen montiert, also ganz unabhängig von den Gehäusen, sind die Lager. Durch diese Anordnung wird erreicht, daß keinerlei Wärme vom strömenden Dampfe bezw. von den Gehäusen auf die Lager übertragen wird, so daß die Lage der Welle von der Erwärmung der Turbine vollständig unbeeinflußt bleibt. Im übrigen sind die Lager derart angeordnet, daß sie bequem zugänglich und jederzeit leicht kontrollierbar sind. Durch eine Zirkulationspumpe, welche im Rahmen angeordnet ist und von der Hauptwelle mittels Schneckenrädern ihren Antrieb erhält, wird das

Digitized by Google

für die Lager nötige Schmieröl in diese gepumpt. Das zurückfließende Öl wird in ein Reservoir geführt, welches ebenfalls im Fundamentrahmen untergebracht ist, in diesem gereinigt und mittels Kühlschlangen wieder zurückgekühlt, worauf es von neuem den Kreislauf beginnt. Auf diese Weise wird trotz reichlichster Schmierung der Ölkonsum ein außerordentlich niedriger.

Die Welle der Turbine wird in drei Lagern getragen. Bei Turbinen mit geringer Leistung wird sie aus einem Stück hergestellt, bei großer Leistung jedoch in der Mitte geteilt. In diesem Falle treten an Stelle des einen mittleren Lagers deren zwei. Für Turbinen mit hoher Umdrehung wird die Welle meist als „elastische Welle“ ausgeführt, d. h. ihre Stärke wird derart bemessen, daß die normale Tourenzahl über der kritischen liegt; bei Maschinen mit niedriger Tourenzahl wird jedoch meist die normale Umlaufzahl unter der kritischen gewählt, so daß sich dann eine sogenannte „steife Welle“ ergibt. Auf der Welle fest aufgekeilt sind die Laufradscheiben (Abbildung 3). Diese sind berufen, das an sie vom strömenden Dampfe abgegebene Arbeitsvermögen auf die Welle zu übertragen. Sie sind mit der Nabe aus einem Stück geschmiedet und es wird zu ihrer Herstellung nur bester Siemens-Martinstahl verwendet. Wie aus Abbildung 4 ersichtlich, ist am Kranz dieser Scheiben noch je ein Ring *B* angeordnet. Durch diesen Ring und den Scheibenkranz wird ein nutenförmiger Kanal gebildet, in welchen die Schaufeln und die zwischen diese zu sitzen kommenden Distanzstücke eingesetzt werden; der Ring selbst wird nach dem Einsetzen dieser Teile mittels einiger Nieten an der Scheibe befestigt.

Die radial angeordneten Schaufeln werden aus fein poliertem Nickelstahl hergestellt. Durch die feine Politur wird bezweckt, die Dampfreibung an den Schaufeln möglichst zu vermindern, während durch die Verwendung von Nickelstahl ein Verrosten vermieden wird; außerdem ist eine Abnutzung der Schaufelkanten, dank der großen Härte dieses Materials, fast als ausgeschlossen zu betrachten. Von sehr großer Wichtigkeit hinsichtlich der Solidität usw. der Laufräder ist der Umstand, daß die Querschnitte der Schaufeln von innen nach außen abnehmen. Hierdurch ergeben sich, selbst bei sehr großer Umfangsgeschwindigkeit der Räder, noch verhältnismäßig geringe Zugbeanspruchungen der Schaufeln an ihrer Wurzel. Oder umgekehrt, es können bei gleicher Beanspruchung der Schaufeln diese, die dann Strahlen gleichen, selbst viel länger ausgeführt werden, als bei gleichbleibender Schaufeldicke.

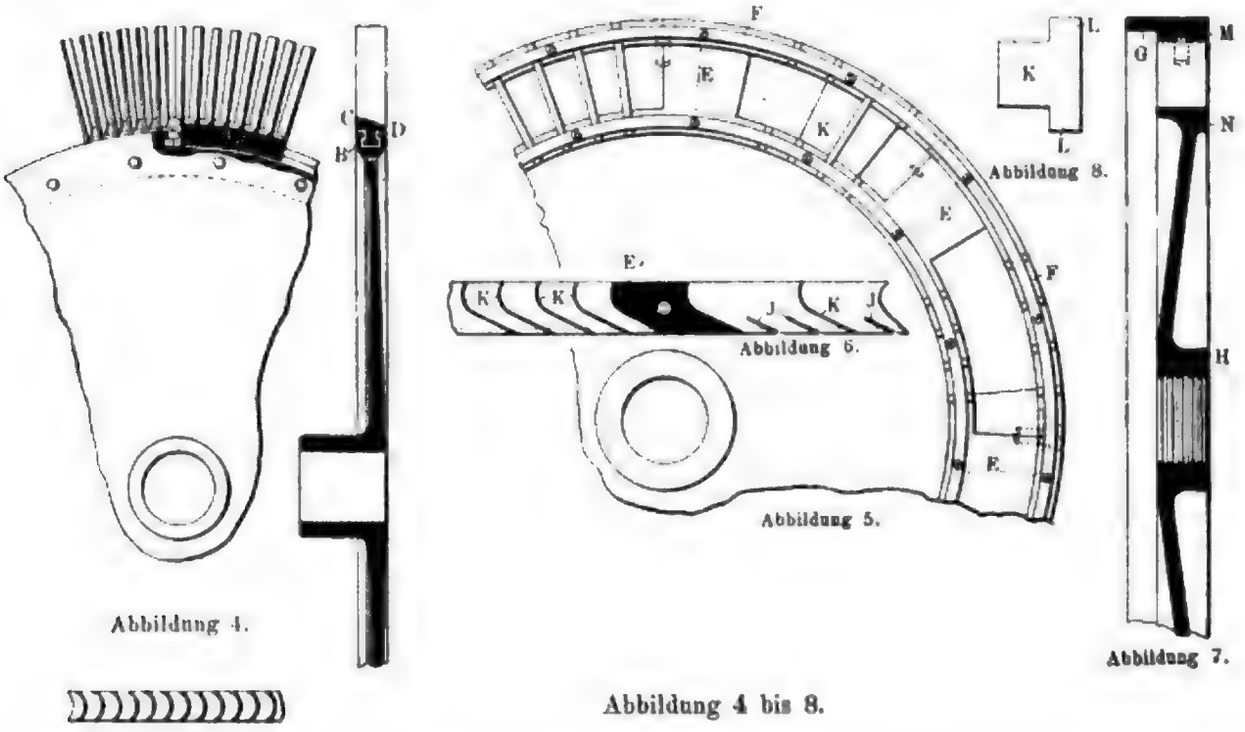


Abbildung 4 bis 8.

Das Biegungsmoment, welches vom Druck des strömenden Dampfstrahls auf die Schaufeln resultiert, wird, dank der eingelegten Zwischenstücke, durch die Schaufeln an der Stelle *C-D* (siehe Abbildung 4) aufgenommen, also an einer Stelle, an der die Schaufeln infolge ihrer gewölbten Form ein sehr großes Widerstandsmoment gegen Biegung besitzen. Es ergibt sich somit für die Beanspruchung der Schaufeln an ihrer Wurzel bei der Zoelly-Turbine nur eine reine Zugbeanspruchung. Wenn nun diese mit acht- bis zehnfacher Sicherheit gegen Bruch angenommen wird, wobei noch berücksichtigt werden

Digitized by Google

muß, daß die Beanspruchung der Schaufeln keine wechselnde ist, also hinsichtlich der Richtung und Größe konstant bleibt, so ergibt sich die zulässige Umfangsgeschwindigkeit solcher Laufräder als eine außerordentlich große. Durch diesen Umstand kann, wie bereits weiter oben erwähnt, die Stufenzahl bei der Zoelly-Turbine wesentlich niedriger gewählt werden, als bei solchen Turbinen, die eine so hohe Umfangsgeschwindigkeit nicht zulassen. Durch die geringere Stufenzahl ermäßigen sich natürlich entsprechend sowohl die Baulänge wie auch die

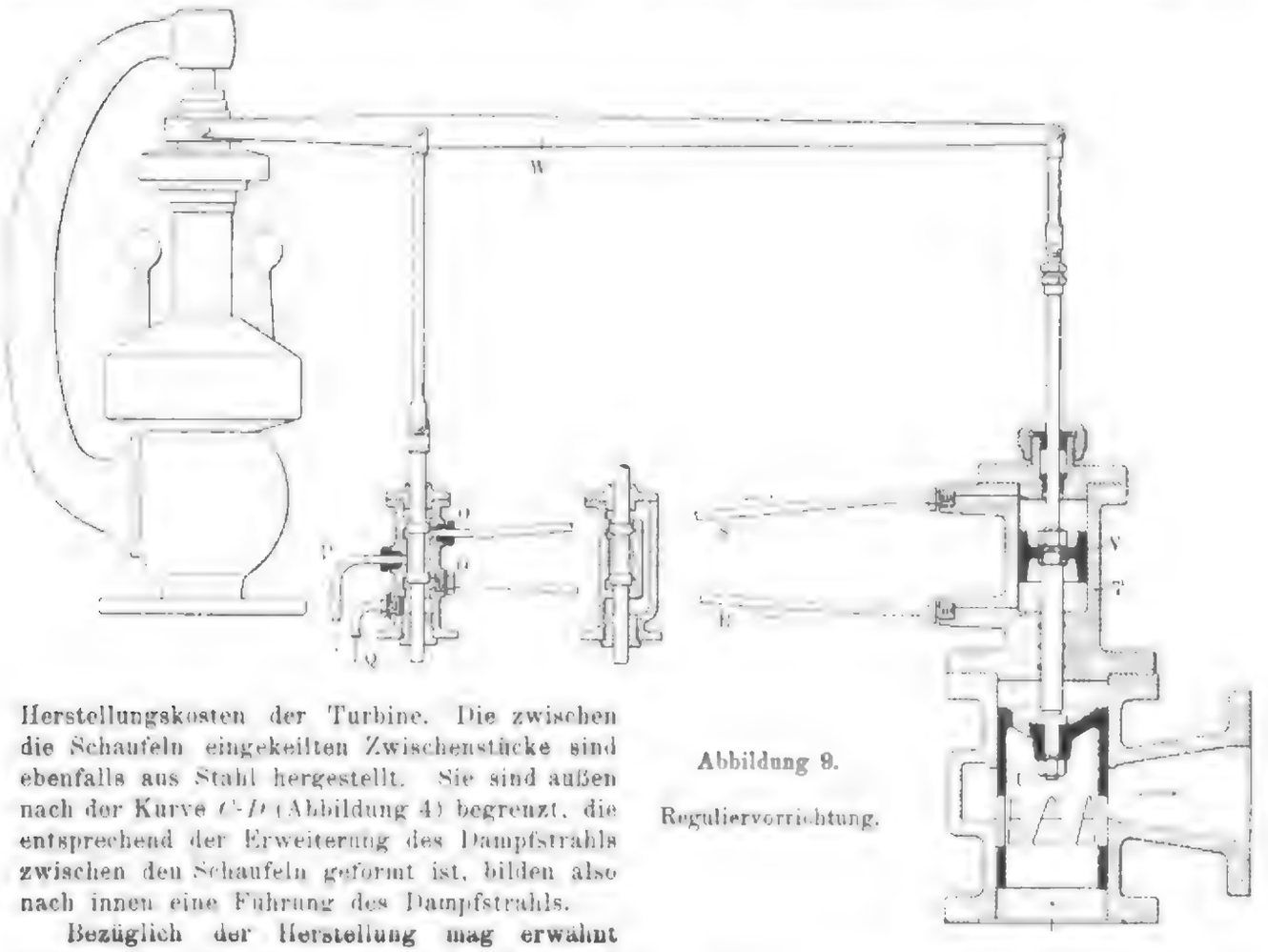


Abbildung 9.

Reguliervorrichtung.

Herstellungskosten der Turbine. Die zwischen die Schaufeln eingekeilten Zwischenstücke sind ebenfalls aus Stahl hergestellt. Sie sind außen nach der Kurve *C-D* (Abbildung 4) begrenzt, die entsprechend der Erweiterung des Dampfstrahls zwischen den Schaufeln geformt ist, bilden also nach innen eine Führung des Dampfstrahls.

Bezüglich der Herstellung mag erwähnt werden, daß die geschmiedeten Scheiben und Ringe auf den Außenseiten sehr fein poliert sind, um deren Reibung am Dampf nach Möglichkeit zu reduzieren. Die Schaufeln und Zwischenstücke werden gefräst; die bezüglichen Spezialeinrichtungen sind derart getroffen, daß sich deren Herstellung außerordentlich rasch vollzieht. Nach Fertigstellung werden die Laufräder vor ihrem Einbau in die Turbinen genau ausbalanciert und außerdem noch mit einer wesentlich höheren Tourenzahl, als sie im Betriebe zu machen haben, ausprobiert.

Zwischen je zwei Laufrädern sind Scheidewände angeordnet, in welche die Leitschaufeln eingebaut sind, und in denen sich die Expansion vollzieht; es herrscht also vor jeder Scheidewand ein höherer Druck, als hinter derselben, und diese müssen daher dampfdicht in das Gehäuse eingepaßt werden. Außerdem müssen sie entsprechend stark bemessen sein, um diesen einseitigen Druck aufnehmen zu können; als Material wird meist Stahlguß verwendet. Die Schaufeln selbst werden gruppenweise in den Leiträdern angeordnet; zwischen den einzelnen Gruppen bleiben Stege *E* (Abbildung 5 und 6), die sich mittels Nut und Feder auf einen herumgelegten schmiedeisernen Kranz *F* stützen. Die einzelnen Leiträder legen sich durch den am Kranze vorspringenden Rand *G* (Abbildung 7) an das vorhergehende Leitrad dicht an. Der Druck, der auf den Leiträdern, die in einem Gehäuse sind, lastet, wird auf diese Weise von einem auf das andere, und so auf das letzte Leitrad übertragen, und dieses stützt sich auf einen im Gehäuse vorspringenden Rand (Abbildung 1). An der Stelle, an der die Welle bezw. die Nabe des Laufrads die Leitradscheibe durchdringt, wird letztere mit einer Nabe *H* (Abbildung 7) versehen. Diese umschließt mit geringem Spiel die Laufradnabe. Des ferneren sind in diesem verschiedene Eindrehungen angebracht, derartig, daß sie eine Labyrinthdichtung bilden. Es ist dies die einzige Stelle, an der Dampfverluste eintreten könnten, die jedoch nur von untergeordneter Bedeutung sind,

Digitized by Google

da der Durchmesser dieser Nabe *H* sehr gering ist. Zwecks Befestigung der Schaufeln sind sowohl in der Stahlgußwand als auch im außenliegenden Kranz schräge Schlitze *J* (siehe Abbildung 6) eingeschnitten, in welche die Schaufeln *K* (Abbildung 8) mit ihren beiden Lappen *L* stramm eingesetzt werden. Hierauf werden die Nuten *M N* (Abbildung 7) eingedreht und in diese je ein Ring eingelegt, der mit Schrauben sowohl am Kranz, als an der Stahlgußscheibe befestigt wird. Auf diese Weise sind die Schaufeln in ihrer Lage festgehalten, so daß ein Herausfallen oder Lockerwerden derselben vollständig ausgeschlossen ist.

Abbildung 10. 500 P. S. - Zoelly - Turbine gekuppelt mit einer Drehstromdynamo.

Die Leitradscheiben sind ebenfalls wie die Gehäuse genau in der Mittelebene geteilt und die Teilungsflächen aufeinander aufgeschliffen. Dabei werden die oberen Hälften der Leitradscheiben mit den oberen Gehäusehälften verschraubt, so daß beim Abheben dieser auch gleichzeitig die Leitradhälften mitgehoben werden. Durch das Abheben dieser Gehäusehälften ist die Welle mit den Laufrädern frei zugänglich. Die Demontagearbeiten sind auf diese Weise leicht und schnell zu vollziehen. An den Stellen, an denen die Welle aus den Gehäusen tritt, sind Stopfbüchsen angeordnet. Es sind dies als Labyrinthdichtungen ausgebildete Metallpackungen.

4000 kg
3000
2000
1000
20 kg
15
10
5
0
0
50
100
150
200
250
300
350
400 KW.
Dampfverbrauch pro KW. (gesätt. Dampf)
Gesamt-Dampfverbrauch (gesätt. Dampf)
Dampfverbrauch pro eff. P.S. (gesätt. Dampf)
9,14
7,93
6,6
5,4
bei überhitztem Dampf v. 275°C.

Abbildung 11. Dampfverbrauch in kg f. d. KW.-Stunde.

Vor seinem Eintritt in die Turbine passiert der Dampf ein Ventil, das unter dem Einfluß eines Regulators steht. Durch dasselbe wird die Dampfspannung entsprechend der jeweiligen Belastung der Maschine geregelt. Der Regulator betätigt laut Abbildung 9 lediglich das Steuerventilchen *O* eines Servomotors. An diesen sind die beiden Leitungen *P* und *Q* angeschlossen, wovon *P* zu einem kleinen Akkumulator führt, in dem sich eine Druckflüssigkeit (Öl oder Wasser) befindet. Dieser Druck wird durch eine kleine Rotationspumpe erzeugt, die ihren Antrieb von der Maschinenwelle mittels Schneckenrädern erhält. Das Rohr *Q* dient als Rücklaufleitung und führt in das Saugreservoir der Pumpe. Durch die beiden Leitungen *R* und *S* ist das Steuerventil mit dem Servomotor-Zylinder *T* verbunden, der direkt über dem Regulierventil *U* montiert ist. Letzteres sitzt mit dem Kolben *V* auf gleicher Stange. Wenn nun die Tourenzahl der Maschine z. B. sich infolge einer Entlastung erhöht, so hebt sich der sehr empfindliche Regulator und öffnet mittels des Hebels *W* das Ventilchen *O*. Dadurch wird die Kommunikation von *P* nach *S* frei und wird außerdem eine Verbindung von *R* mit dem Rücklauf *Q* hergestellt. Es tritt dann sofort die Druckflüssigkeit von *P* nach *S* über den Kolben *V* und senkt diesen. Hierdurch wird das Ventil *U* seiner Schlußlage genähert und damit die Dampfspannung entsprechend verringert. Dieser Niedergang des Kolbens *V* bezw. des Ventils *U* dauert

Zusammenstellung der Ergebnisse der mit der 500 P. S.-Dampfturbine System Zoelly für 10 Druckstufen vorgenommenen Versuche.

		Trockener gesättigter Dampf							Überhitzter Dampf			
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
		21./XII. 03	25./I. 04	25./I. 04	25./I. 04	25./I. 04	16. I. 04	25./I. 04	25./I. 04	5./II. 04	5./II. 04	5./II. 04	20./V. 04
1.	Versuchs-Nummer												
2.	Datum des Versuchs												
3.	Beginn des Versuchs	3 h 10	3 h 15	3 h 55	2 h 45	1 h 30	4 h 00	11 h 25	10 h 35	3 h 50	3 h 50	11 h 15	2 h 25
4.	Ende „	6 h 10	4 h 35	4 h 45	3 h 35	2 h 20	5 h 00	12 h 25	11 h 10	5 h 00	4 h 10	12 h 35	3 h 15
5.	Dauer „	180	80	50	50	50	60	60	35	70	20	80	50
6.	Brutto-Leistung	363,78	388,47	336,31	240,78	182,85	80,62	—	—	392,5	390,41	391,2	405
7.	Erreger-Voltampère	0,72	0,82	0,80	0,68	0,63	0,49	0,497	—	0,81	0,806	0,816	0,50
8.	Nutzleistung (abzüglich Erregung)	363,06	387,65	334,51	240,1	182,22	80,13	—	—	391,66	389,6	390,4	404,50
9.	Tourenzahl	2967	2967	2977	2983	2984	2995	2995	3000	2972	2973	2968	3140
10.	Druck	11,16	11,16	10,90	11,01	10,97	11,04	11,03	11,19	12,81	13,18	11,26	11,5
11.	Temperatur vor dem	187,02	187,6	184,7	186,3	185,1	184,9	184,9	185,7	247,1	258,5	226,6	275
12.	Sättigungstemperatur Wasser-	183,07	183,7	182,6	183,1	182,9	183,2	183,15	183,8	183,95	191,02	184,1	185
13.	Überhitzung Pos.(11) bis Pos.(12) abscheider	3,5	3,9	2,1	2,2	2,2	1,7	1,8	1,9	57,2	67,5	42,5	90
14.	Druck	(10,1) ?	10,11	9,03	6,92	5,47	3,07	1,22	0,747	9,72	9,72	9,80	9,5
15.	Temperatur vor dem	179,9	180,0	175,1	164,9	156,6	136	108,8	102,9	216,5	219	216,5	249,5
16.	Sättigungstemperatur	178,9	179,04	171,5	163,6	154,4	133,6	104,7	91,2	177,6	177,6	178,0	176,7
17.	Überhitzung Pos.(15) bis Pos.(16) 1. Leitrad	1,0	0,6	0,6	1,3	2,2	2,4	4,1	11,7	38,9	41,4	38,5	72,8
18.	Druck	0,0715	0,0721	0,0679	0,0657	0,0661	0,0521	0,051	0,0514	0,0653	0,0664	0,0692	0,06
19.	Temperatur im Auspuffrohr	39,1	39,9	38,9	37,1	36,6	32,7	32,2	42,1	38,0	38,8	38,0	36,5
20.	Druck im Kondensator	—	0,046	0,0471	0,051	0,053	0,044	0,044	0,046	0,040	0,042	0,042	—
21.	Temperatur am Kondensator Rohr	22,5	22,4	22,2	22,8	24,1	—	16,5	16,5	20,2	20,5	20,4	—
21.	Behälter	23,9	23,9	24,8	26,2	26,8	23,6	26,2	27,1	22,4	22,4	23,7	—
22.	Barometerstand	736	731	730	730	730	733	730	731	715	715	715	729
23.	Dampfverbrauch i. d. Stunde	3585	3776,6	3368,5	2621,0	2124,2	1202,0	465	295,4	3381,1	3327	3506,7	3224
24.	Dampfverbrauch i. d. Nutz-KW.-Stunde	9,874	9,742	10,070	10,916	11,657	15,00	—	—	8,633	8,539	8,98	7,97

so lange, bis das Steuerventil *O* infolge dieser Abwärtsbewegung wieder in seine Mittellage zurückgekommen ist. Diese Art der Regulierung, welche von Escher Wyss & Cie. seit langer Zeit bei den Wasserturbinen mit bestem Erfolge angewendet wird, hat sich auch für die Dampfturbinen vorzüglich bewährt. Die Tourenschwankungen erwiesen sich selbst bei den größten Belastungsänderungen als sehr geringe. Es wurde diese Regulierung durch Drosselung des Dampfes gewählt, da sie in erster Linie am einfachsten zum Ziele führt. Außerdem gewährt sie den großen Vorteil, daß sie den Dampfverbrauch der Turbine bei den verschiedenen Belastungen durchaus nicht ungünstig beeinflußt, was sehr deutlich aus dem flachen Verlaufe der Kurve, die den Dampfverbrauch f. d. P. S. darstellt, zu ersehen ist.

Um bei den Turbinen auch eine Überlastung, d. h. eine größere als die Volleistung zu ermöglichen, ist noch ein weiteres vom Regulator betätigtes Ventil vorgesehen, welches einen Teil des Eintrittsdampfes direkt in die zweite oder dritte Stufe einlassen kann. Außer dem Regulator, der den Dampfzutritt reguliert, ist bei der Zoelly-Turbine noch ein Sicherheitsregulator vorgesehen, der in Fällen, wo der Hauptregulator versagen sollte, bei Überschreitung einer gewissen Tourenzahl, z. B. 10 % der normalen, das Regulierventil auslöst, derart, daß es unter Einfluß einer Feder geschlossen, und so die Turbine abgestellt wird.

Betriebssicherheit. Wie bereits eingangs erwähnt, kann bei den Druckturbinen der Spielraum der Laufräder gegenüber den stillstehenden Gehäusen nach Belieben groß gewählt werden. Ebenso kann auch in axialer Richtung der Spielraum zwischen Lauf- und Leitscheiben reichlich groß bemessen werden, ohne hierdurch im mindesten den Wirkungsgrad der Turbine zu beeinträchtigen. Es ist somit vollständig ausgeschlossen, daß infolge

Digitized by Google

Wärmeausdehnung der Turbine oder Abnutzung der Lager jemals die Laufräder bezw. deren Schaufeln an den feststehenden Teilen der Turbine anstreifen können. Dabei mag noch erwähnt werden, daß zwecks Einhaltung dieser Spielräume in axialer Richtung, bezw. um ein Verschieben der Welle und der Laufräder zu verhüten, noch ein Kammlager angebracht ist. Da nun in der Zoelly-Turbine, abgesehen von der Welle, keine anderen bewegten Teile als die Laufräder, und diese nur in verhältnismäßig geringer Zahl vorhanden sind, und da ferner diese Laufräder entsprechend der eigenartigen Zoellyschen Bauart die größte Einfachheit und Solidität verbinden, kann die Betriebssicherheit in jeder Hinsicht als vollauf gewährleistet bezeichnet werden.

Eine Dampfturbine nach dem vorstehend erläuterten System wurde in den Werkstätten von Escher Wyss & Cie. zur Ausführung gebracht und im Herbst 1903 in Betrieb gesetzt. Die Turbine (Abbildung 10) ist für eine Normalleistung von 500 P. S. bei 10 Atm. Kesselüberdruck und 3000 Umdrehungen i. d. Minute gebaut und überträgt die Kraft auf eine direkt gekuppelte Drehstromdynamo der Siemens-Schuckert-Werke in Berlin. Die Erregung der Dynamo erfolgte von einer fremden Quelle aus, die entsprechende Leistung wurde von der Bruttoleistung des Generators abgezogen. Als Kondensieranlage diente ein Oberflächenkondensator mit durch unabhängige Dampfmaschine angetriebener Luftpumpe. Der Kraftverbrauch der Kondensation ist in den angegebenen Dampfverbrauchszahlen nicht berücksichtigt. Die Resultate dieser Versuche sind in vorstehender Tabelle und in Abbildung 11 zusammengestellt.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Zur kolorimetrischen Kohlenstoffbestimmung des Stahls.

Eine notwendige Vorsichtsmaßregel bei der kolorimetrischen Kohlenstoffbestimmung des Stahls besteht in dem sorgfältigen Ausglühen der zu untersuchenden Probe. Denn Eisen und Stahl sind je nach ihrer Verarbeitung stets mehr oder weniger sorbithaltig. Sorbit aber ist ein Gefügeelement, welches seinem Wesen nach eine Übergangsform zwischen Martensit und Perlit bildet und demnach mindestens einen Teil des Kohlenstoffs in Form von Härtungskohle enthält. Da letztere beim Auflösen der Probe in Salpetersäure gasförmig entweicht, so muß also das Resultat der kolorimetrischen Analyse stets zu niedrig ausfallen, wenn nicht vorher durch zweckmäßiges Ausglühen Sorbit in Perlit übergeführt worden ist. Auf diese Tatsache hat H. C. Boynton im Maiheft des „Iron and Steel Magazine“ hingewiesen. Er erhitzte zwei Probestücke von einer geschmiedeten Stahlstange mit 0,48 % Kohlenstoff auf 1200 ° C. und ließ die eine Probe in der Luft, die andere im Ofen erkalten. Jede der beiden Proben wurde sodann in der Mitte geteilt. Die eine Hälfte diente zur Entnahme der Drehspäne für die Analyse, die andere Hälfte wurde für die mikroskopische Untersuchung vorgerichtet. Die erhaltenen Resultate zeigt nebenstehende Tabelle.

Thermische Behandlung	Vorherrschendes Gefügeelement	Kohlenstoff, kolorimetrisch bestimmt	Mittelwert
Auf 1200 ° C. erhitzt, im Ofen erkaltet	Perlit	0,48 %	0,48 % (nach der Verbrennungsmethode
Auf 1200 ° C. erhitzt, in der Luft erkaltet	Sorbit	0,36 „	—
dto.	„	0,385 „	0,378 %
dto.	„	0,39 „	—
Auf 1200 ° C. erhitzt, in Gebläseluft erkalt.	„	0,34 „	—
dto.	„	0,35 „	0,345 %

Die Bestimmung der Prozentgehalte wurde mehrfach wiederholt, um die Zuverlässigkeit der Resultate sicherzustellen. Die erhaltenen Mittelwerte zeigen, daß die kolorimetrische Methode den Kohlenstoffgehalt einer von genügend hoher Temperatur aus in der Luft abgekühlten Probe um etwa 0,1 % zu niedrig angibt. Wird die Abkühlung mittels kalter Gebläseluft beschleunigt, so steigt die Differenz auf 0,13 bis 0,14 %, und zweifellos würde der Verlust noch größer ausgefallen sein, wenn die Abkühlung noch energischer vollzogen worden wäre. Um dem Einwand zu begegnen, daß das Resultat auf eine Entkohlung infolge der thermischen Behandlung zurückzuführen sei, wurden von einer nach der Verbrennungsmethode analysierten Stahlprobe zwei Stücke entnommen und in diesen durch Abkühlung in der Luft bezw. im Ofen Sorbit oder Perlit als vorherrschendes Gefügeelement entwickelt. Die alsdann vorgenommenen Verbrennungsanalysen ließen weder untereinander noch im Vergleich mit der ersten Analyse praktisch einen Unterschied im Kohlenstoffgehalt erkennen. Es ist also unzweifelhaft, daß der Verlust bei der kolorimetrischen Methode durch Entweichen gasförmiger Härtungskohle erklärt werden muß. Umwandlung der Härtungskohle in Karbidkohle durch Ausglühen beseitigt den Übelstand und verleiht der kolorimetrischen Kohlenstoffbestimmung die sonst fehlende Zuverlässigkeit.

H. K.

Digitized by Google

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Die neue Eisengiesserei der Firma Gebr. Stork & Co. in Hengelo (Holland).

Von F. Wüst, Aachen.

(Hierzu Tafel XV.)

(Nachdruck verboten.)

In dem unweit der preußischen Grenze an der von Salzbergen nach Arnheim führenden Eisenbahn liegenden holländischen Städtchen Hengelo befindet sich die Maschinenfabrik von Gebr. Stork & Co. Dieselbe wurde im Jahre 1868 gegründet und hatte damals eine bebaute Grundfläche von 3240 qm; sie beschäftigte 10 Beamte und 120 Arbeiter. Diese Zahlen stellen sich heute wie folgt: Die Betriebskraft beträgt 850 P. S. Bebaute Grundfläche 25 000 qm, Beamte und Arbeiter 1000.

Das Werk fabriziert hauptsächlich moderne Dampfmaschinen und Dampfkessel für Land- und Schiffsgebrauch, Transmissionen, Installationen für überhitzten Dampf, als Spezialität vollständige Einrichtungen für Rüben- und Rohrzuckerfabriken, Treibwerke, Hebezeuge mit Hand- und elektrischem Antrieb, sowie Gußstücke der verschiedensten Art. An Werkstätten besitzt es außer einer eigenen Modellschreinerei, Gießerei, Schlosserei, Kesselschmiede, mechanischen Werkstätte und Montagehalle noch eine solche für den Bau moderner Hebezeuge. Die letztere Abteilung besteht seit etwa 6 Jahren.

Die alte Gießerei, die jetzt als Magazin und Kesselschmiede Verwendung findet, hatte eine bebaute Grundfläche von 2050 qm, wovon 1600 qm auf die eigentliche Gießerei entfielen, während die übrigen 450 qm für die Nebengebäude, wie Trockenkammern, Kupolofenhaus, Sandaufbereitung, Bureau usw. in Verwendung waren. Da die inmitten der anderen Gebäude und Werkstätten liegende Gießerei gegen Ende der 90er Jahre den an dieselbe gestellten Anforderungen nicht mehr genügte, so entschloß man sich, eine neue Gießerei zu bauen, welche mit den modernsten Einrichtungen und Apparaten ausgerüstet werden sollte, und deren Dimensionen so zu bemessen, daß eine Vergrößerung der Gießerei auf Jahre hinaus nicht erforderlich sein würde. Der Entwurf wurde vom Mitinhaber der Firma Ingenieur C. F. Stork und vom Verfasser dieses Aufsatzes gemeinschaftlich ausgearbeitet.

Für den beabsichtigten Neubau wurde das in Abbildung 1 dargestellte und etwa 500 m von dem alten Werk entfernt liegende Grundstück von ungefähr 34 000 qm Fläche erworben. Mit den Ausschachtungsarbeiten wurde Ende Oktober 1900 begonnen und konnte die Anlage Ende März 1902, also nach genau eineinhalb Jahren, dem Betrieb übergeben werden. Wie aus der Abbildung 1 zu ersehen ist, geht das vom nahegelegenen Bahnhof kommende und zum alten Werk führende Hauptanfuhrgeleise in einer Länge von ungefähr 375 m über das ganze Grundstück in der Richtung von Westen nach Osten. Von

Digitized by Google

dem Hauptanfuhrgeleise zweigen zwei Nebengeleise ab, von denen das eine dem Roheisenlager entlang geführt ist, während das andere mitten durch dasselbe geht. Da die beiden letztgenannten Geleise parallel zum Ausfuhrgeleise liegen, so bietet das Rangieren der angefahrenen beladenen Wagen keine Schwierigkeiten, weil Kurven nicht zu nehmen sind. Dasjenige Nebengeleise, welches durch das Roheisenlager führt, hat an seinem Ende eine Drehscheibe, von welcher aus die mit Koks, Sand, feuerfesten Steinen, Schamotte usw. beladenen Wagen nach dem Materialienschuppen und Formsandlager gebracht werden. Ferner führt von dem östlichen Ende der Gießerei aus ein Normalspurgeleise zum alten Werk, noch 10 m in dieses hinein, und mündet an der Ausfahrt des Grundstücks in das Hauptgeleise. Dasselbe vermittelt den Verkehr zwischen diesem und der Gießerei und dient hauptsächlich zum Transport der Modelle von der Schreinerei zur Gießerei, sowie der fertigen und geputzten Gußstücke von dieser zur mechanischen Werkstatt. Im übrigen wird der Verkehr innerhalb und außerhalb der Gebäude durch eine Menge von Schmalspurgeleisen bewerkstelligt, in deren Kreuzungspunkte Drehscheiben eingebaut sind.

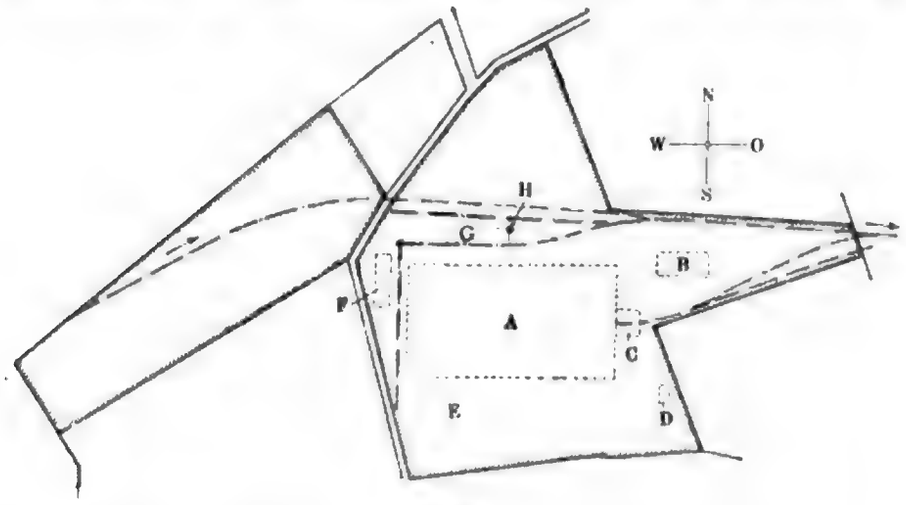


Abbildung 1.

A = Gießereigebäude. B = Modellagerhaus. C = Sammelhalle für geputzten Guß. D = Fallwerk. E = Formkastenlager. F = Koks- und Materialienschuppen. G = Roheisenlager. H = Schornstein.

Etwa 27,5 m von dem Hauptanfuhrgeleise und zwar mit seiner Längsachse parallel zu diesem liegt das Gießereigebäude *A* (Abbild. 1). Dasselbe hat eine bebaute Grundfläche von 5150 qm. Die Gesamtkosten des Gebäudes ohne Einrichtung stellen sich auf 258 000 ℳ, also für das Quadratmeter 50 ℳ. An dessen östliche Kopfwand schließt sich die als einfacher Bretterschuppen aufgeführte Sammelhalle für geputzte Gußstücke *C*, mit einer Grundfläche von 130 qm. Auf derselben Seite des Gießereigebäudes, in einer Entfernung von 18 m von diesem, liegt das Modellagerhaus *B* mit einer Grundfläche von 275 qm. Die Längsachse desselben ist parallel zu dem des Gießereigebäudes gerichtet. Südlich von dem Modellagerhaus, ungefähr 50 m von diesem und 30 m vom Gießereigebäude entfernt, befindet sich das Fallwerk *D*. Unmittelbar an die westliche Giebelwand der Gießerei schließen sich die Trockenkammern an, deren Grundfläche sich auf 315 qm stellt. In einem Abstande von 8 m von diesen ist der Lagerschuppen *F* für die Rohmaterialien aufgestellt, dessen Grundfläche sich auf etwa 100 qm beläuft.

Beim Entwurf der Gießerei kam es darauf an, die Dimensionen derselben so zu bemessen, daß man die jährliche Erzeugung an Gußwaren, welche damals etwa 2000 t betrug, im Jahre 1903 jedoch schon auf 3000 t gestiegen war, auf 5000 t erhöhen kann, ohne dabei in irgendwelcher Hinsicht bezüglich des Platzes sich einschränken zu müssen, wobei natürlich vorausgesetzt ist, daß sich die Art und infolgedessen auch das Gewicht der herzustellenden Gußstücke nicht wesentlich ändern darf. Zur Zeit des Entwurfs der Gießerei wurde hauptsächlich schwerer, mittlerer und leichter Maschinenguß, sowie Zuckerrohrwalzen, deren Einzelgewicht sich auf 5500 kg stellt, gegossen. Der gesamte Bedarf an Gußwaren geht fast ausschließlich für Rechnung der eigenen Maschinenfabrik. In der Abteilung „Gießerei“ werden zurzeit etwa 85 Former, 45 Lehrlinge und 65 Hilfsarbeiter, also insgesamt 195 Arbeiter beschäftigt. Bei einer Jahresproduktion von 5000 t würde sich diese Zahl auf etwa 230 erhöhen.

Das Gießereigebäude, dessen Grundriß auf Tafel XV dargestellt ist, hat einschließlich der Trockenkammern und Nebengebäude eine Gesamtlänge von 99 m und eine Breite von 43 m und ist der Länge nach in vier Felder geteilt, von denen die drei nach Süden gelegenen für die eigentliche Formerei in Betracht kommen, während das nördliche Feld die Nebengebäude umfaßt, und von der Formerei durch eine Mauer getrennt ist. In dem zuletzt genannten Feld befindet sich eine kleine Hilfsschreinerei, in welcher auch die Kompressoren für das Sandstrahlgebläse und die Formmaschinenmodelle untergebracht sind. Außerdem ist in diesem Feld das Magazin, Betriebsbureau, Gebläsehaus, ein Teil des Kupolofenhauses, der Arbeiter- und Waschraum, die Sandaufbereitung, das Formsandlager und die Zentralheizung angeordnet.

Die eigentliche Formerei wird durch zwei Säulenreihen in drei Hallen geteilt. An dieser Stelle sei gleich bemerkt, daß sich die an dem östlichen Giebelende der Formerei befindliche Gußputzerei in einer Breite von 10 m durch alle drei Hallen hinzieht. Außerdem nimmt das Kupolofenhaus noch 120 qm der Formerei ein, so daß für die Formerei in Wirklichkeit noch eine Grundfläche von 3240 qm zur Verfügung steht. Die Mittelhalle der Formerei hat von Mitte bis Mitte Säulen gemessen eine Breite von 17,770 m, also eine Grundfläche von 1421 qm, während die sich daran anschließenden beiden Seitenhallen eine Breite von je 12,208 m, also eine Grundfläche von 976 bezw. 856 qm besitzen. Die Fußpunkte der Säulenfundamente der Mittelhalle liegen 3 m unterhalb der Hüttensohle, diejenigen für die Säulenfundamente der beiden Seitenhallen 2,25 m.

Abbildung 2.

Die Fundamente der Nebengebäude haben eine Tiefe von 1,25 m. Sämtliche Säulenfundamente der Formerei endigen ungefähr 0,5 m unter Hüttensohle. Die aus 10 mm starkem Eisenblech mit angenieteten Winkel- und ⊔-Eisen hergestellten Säulen sind mit Säulenschuhen aus gleichem Material versehen. Die Befestigung derselben auf dem Fundament geschieht bei den Säulen der Mittelhalle durch je vier $1^3/_4$ zöllige, bei denjenigen der Seitenhalle durch je zwei $1^1/_2$ zöllige Ankerschrauben.

Die als Gitterträger ausgebildete Kranbahn der Mittelhalle ist für eine Nutzlast von 65 t konstruiert. Die Oberkante derselben (nicht der Laufschiene) liegt 9,600 m über Hüttensohle. Auf der Außenseite dieser beiden Kranbahnen ist je eine 300 mm breite Laufbühne angebracht, die von der einen Giebelseite des Gebäudes bis zur andern geht. Von dieser Laufbühne aus kann man an jeder beliebigen Stelle der beiden Längsseiten der Mittelhalle auf die Laufkrane gelangen. Zum Besteigen der Laufbühnen sind einige Säulen der Mittelhalle mit angeschraubten Steigeisen versehen. Die Kranbahnträger der Seitenhallen sind aus 10 mm starkem Blech mit angenieteten Winkeleisen hergestellt, diejenigen der südlichen Seitenhalle für eine Nutzlast von 30 t, und die der nördlichen für eine solche von 5 t konstruiert. Die Laufschienenoberkante derselben liegt 6,500 m bezw. 6,420 m über Hüttensohle. Neben den an den beiden äußeren Wänden liegenden Kranbahnträgern der Seitenhallen ist ebenfalls je eine Laufbühne von 300 mm Breite vorgesehen. Sämtliche Kranbahnträger haben eine freitragende Länge von 10 m.

Für die Mittelhalle wurde ein Satteldach mit 20 % Neigung und für die Seitenhallen und Nebengebäude Pultdächer in Anwendung gebracht. Die Dachneigung der Seitenhallen beträgt 15 % und die der Nebengebäude 2 %. Die lichte Höhe der Mittelhalle bis zum tiefsten Punkt der bogenförmigen Dachbinder beträgt 12,2 m, während sich die lichte Höhe bis zum Scheitel dieser Binder auf 13,560 m stellt. Die Seitenhallen der Formerei haben eine Höhe von 7,900 m bis Unterkante Dachbinder. In dieser Ebene liegen auch die Fußpunkte der Kranbahnträger der Mittelhalle. Die lichte Höhe der Nebengebäude schwankt zwischen 3,50 und 3,75 m. Der Abstand zwischen den einzelnen Dachbindern und Säulen der Formerei beträgt je 10 m; die Pfettenentfernung wurde zu 3 m und die der Sparren zu 1,666 m angenommen.

Die Giebelwände der Formerei sind in ihrer ganzen Höhe, und die nördliche Seitenwand bis zu einer Höhe von 5,120 m über Hüttensohle aus massivem Ziegelmauerwerk hergestellt. Die süd-

liche Seitenwand ist bis zu 2,510 m Eisenfachwerk. Der darüberliegende Teil dieser beiden Seitenwände ist als Fenster ausgebildet. Sämtliche übrigen Teile des Gebäudes ausschließlich der Sparren sind Eisenkonstruktion. Die Nebengebäude sind ganz in Ziegelmauerwerk gehalten, die Dachkonstruktion derselben in Holz. Sämtliche Dächer sind mit einer 27 mm starken Holzeindeckung versehen, welche zum Schutz gegen Fäulnis mit einer wettertuchartigen und mit Ölfarbe bestrichenen Dachpappe bekleidet ist.

Die Formerei wird ausschließlich durch Seitenlicht an den Längs- und Kopfwänden, die Nebengebäude werden teils durch Seiten-, teils durch Oberlicht erhellt (vergleiche Abbildung 2). Die Fenster der Formerei nehmen 1582 qm der Umfassungswände, das sind 42 % der Grundfläche der Formerei, ein. Um eine Belästigung der Arbeiter durch Sonnenstrahlen möglichst einzuschränken, sind sämtliche Fenster mit geripptem Rohglas versehen. Das Pultdach der nördlichen Seitenhalle wurde wegen der sich an dieselbe anschließenden Nebengebäude nach dieser Seite hin ansteigend genommen, um hier genügend Fensterfläche zu bekommen. Durch einen in einer Breite von 6 m sich über die ganze Mittelhalle hinziehenden Dachreiter mit beiderseits angebrachten Jalousien ist für eine permanente Entlüftung der Formerei gesorgt. Sodann sind an den höchsten Stellen in den Seitenfenstern der Mittelhalle noch insgesamt 102 Entlüftungsklappen von je 0,5 qm vorgesehen (Abbildung 2). Außerdem befindet sich in den beiden Giebelwänden der Mittelhalle in der Höhe des Dachreiters noch je eine kreisförmige Öffnung, in welcher ein drehbares Fenster angeordnet ist.

Mit der Ausführung der gesamten Eisenkonstruktion für das Gießereigebäude nach Plänen des Architekten van der Wall-Rotterdam im Gesamtgewichte von 455 t wurde die Firma de Vries, Robbée & Co. in Gorinchen (Holland) betraut. Es kommen also auf das Quadratmeter Grundfläche der Gießerei einschließlich des ganzen Kupolofenhauses 117 kg Eisenkonstruktion. Abbildung 3 gewährt einen Blick von Südwest nach Nordost auf die im Entstehen begriffene Eisenkonstruktion und den unteren Teil der Nebengebäude. Hier sieht man die fertigen Säulenfundamente, links die Anfertigung einer Dammgrube. Im Hintergrunde hat man einen Blick auf einen Teil der Maschinenfabrik sowie auf die etwa 100 m entfernt liegende Abteilung für Hebezeuge.

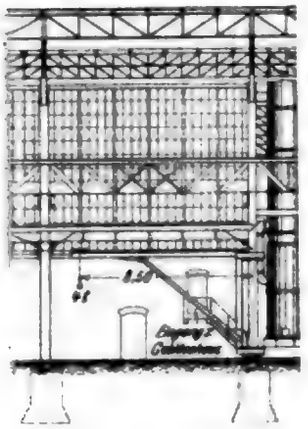
Abbildung 3.

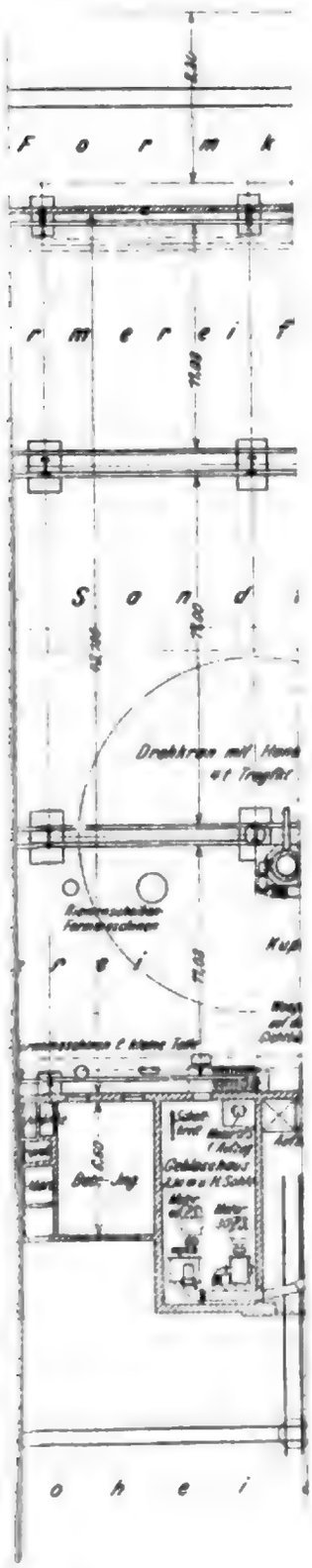
In dem westlichen Ende der Mittelhalle und einem Teil der Seitenhallen befindet sich die Lehmformerei mit einer Grundfläche von ungefähr 350 qm (vergl. Abbildung 4). Die Begrenzung der Lehmformerei geschieht im Osten durch zwei ebenfalls in der Mittelhalle gelegene Dammgruben (Abbildung 5). Die eine derselben hat einen Durchmesser von 3,5 m und eine Tiefe von 5 m,

Digitized by Google

rei der Fi

Sc





Digitized by Google

Abbildung 4.

während die andere 6 m lang und 3,5 m tief ist. Die Dammgruben sind nicht, wie dies bisher meist üblich war, aus Ziegelmauerwerk mit Zementmörtel hergestellt, sondern aus Beton mit Drahteinlagen (Moniersystem). Auffallend ist die geringe Wandstärke von 100 mm, während der Boden eine Stärke von 200 mm hat, und bei beiden Gruben ringsum 800 mm über die Umfassungswände hinausragt. Die hierdurch gebildeten Konsolen dienen zur Aufnahme der Beschwerungsgewichte, welche den durch das Grundwasser verursachten Auftrieb verhindern sollen. Bei beiden Gruben sind außen 100 mm starke Verstärkungsrippen aus gleichem Material vorgesehen, und zwar hat die Grube mit rundem Querschnitt 8 solcher Rippen, die andere dagegen 16. Die Oberkante der Dammgruben liegt 0,5 m über Hüttensohle und ist zum Schutz gegen Beschädigungen durch Stoß oder Schlag mit einem ⊔-Eisen bekleidet, dessen Befestigung durch kleine Ankerschrauben erfolgt, die bei der Herstellung der Grube in den Wandungen derselben vorgesehen wurden. Die Böden sowie die Seitenwände der rechteckigen Dammgrube haben Bogen- bezw. Gewölbeform, wodurch der gegen den Erddruck zu leistende Widerstand bedeutend vergrößert wird. Zum Schutz gegen Zerstörung durch flüssiges Eisen, welches beim Gießen eventuell an die Wandungen oder auf den Boden gelangen könnte, sind beide Gruben mit einem 110 mm starken Ziegelsteinmantel ($^1/_2$ Stein holl. N. P.) ausgekleidet (Tafel XV Schnitt *A—B*). Die Art der Herstellung der Dammgrube ist aus Abbildung 3 zu ersehen. Dort ist eine doppelte Reihe schmaler Bretter in einem Abstand von 100 mm, der Wandstärke der Grube entsprechend, aufgestellt. Der durch diese beiden Bretterreihen gebildete Zwischenraum wird mit Stampfbeton ausgefüllt, nachdem vorher ein

Abbildung 5.

Digitized by Google

Eisengerippe hineingebracht wurde. Dieses wurde zuerst im ganzen hergestellt, sodann der Boden gestampft und nach dem Trocknen desselben, also einige Tage später, der Mantel. Das Stampfen erfolgte oberhalb der Gießereisohle, da ein Stampfen in der Grube selbst wegen des Grundwassers mit großen Schwierigkeiten verknüpft gewesen wäre. Nachdem die Behälter einige Tage an der Luft getrocknet und erhärtet waren, ließ man sie in die Grube hinab. Mit dem Bau dieser Gruben wurde die „Amsterdamsche Fabriek van Zement-Yzerwerken“ beauftragt.

Die Fortsetzung der Mittelhalle östlich von den Dammgruben bildet die Groß-Sandformerei mit einer Grundfläche von 980 qm. In dieser Abteilung werden hauptsächlich schwere Gegenstände bis zu einem Stückgewicht von 40 t, wie Seilscheiben, Schwungräder, Bajonettrahmen, Dampfzylinder, Schiffsschrauben usw., in Sand geformt, wobei so viel wie möglich von der Schablone Gebrauch gemacht wird. In der östlichen Seitenhalle befindet sich die Formerei für mittelschwere Stücke bis zu 15 t Gewicht. Dieselbe hat, abzüglich des für die Lehmformerei in Betracht kommenden Platzes, von Mitte bis Mitte Säulen gemessen, eine Grundfläche von 960 qm. In dem östlichen Ende dieser Abteilung ist eine vor mehreren Jahren von der Badischen Maschinenfabrik gelieferte Zahnradformmaschine für Handbetrieb aufgestellt, die hauptsächlich zur Herstellung von Zahnrädern größeren Durchmessers dient.

Die **Kleinformerei** (Tafel XV und Abbildung 6) ist in dem östlichen Teil der nördlichen Seitenhalle untergebracht, und umfaßt, von Mitte bis Mitte Säulen gemessen, eine Grundfläche von 366 qm. In dieser Abteilung sind insgesamt sechs Formmaschinen aufgestellt, von denen zwei zur Anfertigung von Riemenscheiben dienen. Auf der kleineren dieser beiden Maschinen werden 20 verschiedene Sorten von 200 bis 600 mm Durchmesser, und auf der größeren 36 verschiedene Sorten von 600 bis 1500 mm Durchmesser geformt. Die vier anderen Maschinen dienen hauptsächlich zum Formen von Transmissionsteilen (Wandkonsolen, Lagern, Ölfängern usw.) und sonstigen Massenartikeln. Die beiden erstgenannten Maschinen lieferte die Firma Anthon & Söhne in Flensburg, während von den übrigen drei von Dehne in Halberstadt und eine von der Badischen Maschinenfabrik in Durlach stammt.

Abbildung 6.

Am westlichen Ende der nördlichen Seitenhalle, also in nächster Nähe der Trockenkammern und der Sandaufbereitung, liegt die **Kernmacherei** (Abbildung 4) mit einer Grundfläche von ungefähr 300 qm. Wie aus der Tafel zu ersehen, ist hier eine maschinell betriebene Kerndrehbank zur Anfertigung von geraden Rohrkernen aufgestellt. Der Antrieb derselben erfolgt mittels eines Vor-

Digitized by Google

geleges von der nahegelegenen Sandaufbereitung aus. Die Kernmacherei wird im Osten z. T. von der Formerei für offenen Herdguß begrenzt. Die Grundfläche derselben stellt sich auf etwa 60 qm. Hier werden hauptsächlich die von den Kernmachern und Lehmformern gebrauchten Kerneisen, Kerngitter und Kernplatten gegossen. Dem vorgenannten Platz gegenüber liegt der 20 t flüssiges Eisen fassende Flammofen mit einer Länge von 9,5 m und einer Breite von 2,4 m, dessen Abstichrinne nach der Mittelhalle der Formerei gerichtet ist. (Fortsetzung folgt.)

Normalmethoden zur Herstellung von Giessbetten.

(Nachdruck verboten.)

In seinem Vortrage über das „Unterteil einer nassen Sandform“ auf der November-Versammlung des Jahres 1903 der Neu England Foundrymens Association hob Thomas D. West die Wichtigkeit, Normalmethoden für die Herstellung von Gießbetten zu besitzen, hervor. Im Anschluß hieran gab West in einem zweiten Vortrage auf der diesjährigen Juni-Versammlung der amerikanischen Gießereifachleute weitere Forschungen und Erfahrungen bekannt. Diesem Vortrage entnehmen wir folgendes:

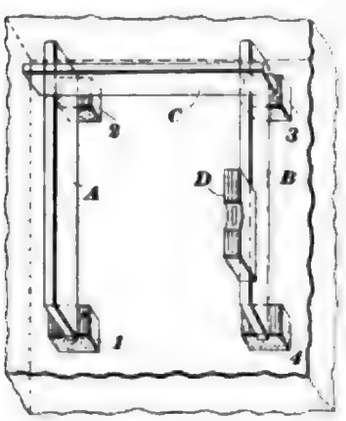


Abbildung 1.

Zur Herstellung eines Sandbettes für offenen Herdguß ist eine zuverlässige Wasserwage, ferner zwei Holzlatten und ein Richtscheit erforderlich. Die Latten *A* und *B* setzt man entweder in eine Vertiefung der Gießereisohle oder man stellt die Holzlatten auf derselben auf (Abbildung 2). In allen Fällen müssen die beiden Enden der Führungsschienen *A* und *B* auf Sandhäufchen 1, 2, 3 und 4 (Abbildung 1)

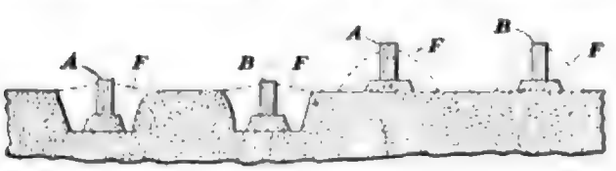


Abbildung 2.

ruhen, damit man jedes Ende niederdrücken kann, ohne Gefahr zu laufen, ein Wackeln der Schienen herbeizuführen, was eintreten würde, wenn die Unterlagen in der Mitte derselben angebracht wären. Nun sorgt man mit Hilfe der Wasserwage und des Richtscheits *C* (Abbildung 1) dafür, daß jede Leiste in wagerechter Lage liegt und auch beide Oberkanten sich in gleicher Höhe befinden. Die Holzleisten werden mit Hand bis zur Höhe der punktierten Linien (Abbildung 2) fest umstampft, damit sie ihre richtige Lage behalten. Man versichert sich nachher nochmals, ob die beiden Führungsschienen wagerecht liegen, andernfalls klopft man sie nieder. Ein Höherbringen der Leisten durch Unterstopfen von Sand ist nicht ratsam.

Die weichen Betten sparen viel Arbeit, ihr Gebrauch umgeht Stampfen und Luftstechen. Gußstücke, welche man auf weichen Betten herstellt, kann man meistens auch auf harten Betten gießen, vorausgesetzt, daß letztere gut luftdurchlässig sind. Man hat bei harten Betten den Stampfer nötig, der bei weichen Betten durch die Handfläche, irgend einen flachen Körper, am meisten aber durch das Richtscheit selbst ersetzt wird.

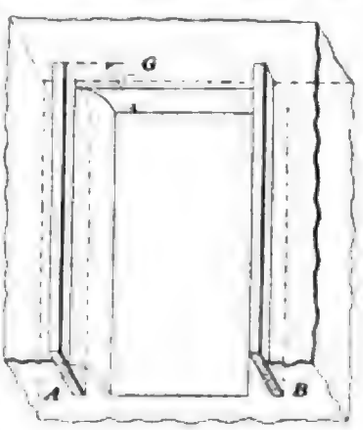


Abbildung 3.

Beim weichen Bett ist der Sand nur an der Oberfläche fest, während ein hartes Bett im allgemeinen an seiner Oberfläche am weichsten ist und das darunter befindliche Material oft so fest ist, als dies überhaupt durch Stampfen erreicht werden kann. Die Festigkeit der Oberfläche eines weichen Bettes hängt vornehmlich von der Höhe der Abstreichklötzchen *H* und *J* (Abbildung 5) ab. Die Dicke dieser Klötzchen schwankt zwischen 3,17 bis 15,83 mm. Aus Tabelle I sind die verschiedenen Dicken ersichtlich. Nachdem die Führungsschienen in ihre richtige Lage gebracht sind, wird der Sand zwischen denselben bis auf eine gewisse Tiefe *G* (Abbildung 3) ausgehoben und der entstandene Zwischenraum durch getrockneten und gesiebten groben Sand ausgefüllt. Mit dem Richtscheit streicht man den Sand ab, daß die ebene Fläche *E* entsteht (Abbildung 4) und der Sand lose

Tabelle I.

Bett Nr.	Dicke der Abstreichklötzchen *H* und *J* mm	Gewicht, um ½ Zoll tief in das Bett eindringen zu können kg	Tiefe des getrockneten Sandes des Bettes mm	mm	Flächeninhalt des Bettes qm
1	3,18	0,113	A—127,0	J —355,6	S —0,186
2	4,76	0,170	B—152,4	K—381,0	T —0,279
3	6,35	0,255	C—177,8	L—406,4	U —0,372
4	7,94	0,340	D—203,2	M—431,8	V —0,464
5	9,53	0,425	E—228,6	N—457,2	W—0,557
6	11,11	0,510	F—254,0	O—482,6	X —0,650
7	12,70	0,595	G—279,4	P—508,0	Y —0,743
8	14,29	0,708	H—304,8	Q—533,4	Z —0,836
9	15,88	0,821	I —330,2	R—558,8	AA-0,929

zwischen den beiden Leisten liegt. Nun wird durch Sieb Nr. 4 Sand über die Fläche gesiebt oder gesiebter Sand darauf geschaufelt. Die Stärke der aufgebrachten Sandschicht schwankt zwischen 6,35 und 19 mm. Alsdann legt man auf die beiden Führungsschienen *A* und *B* die beiden Holzklötzchen *H* und *J* (Abbildung 5), welche gleiche Dicke besitzen, und streicht mit Hilfe des Richtscheits *K*, das auf die Klötzchen gestellt wird, den Sand ab, wobei auf jeder Seite des Bettes ein Arbeiter zur Fortbewegung von Klötzchen und Richtscheit nötig ist.

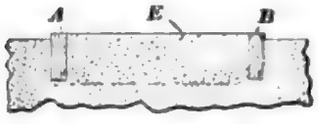


Abbildung 4.

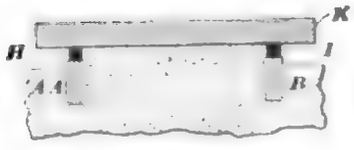


Abbildung 5.

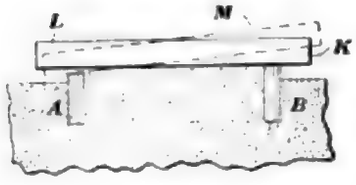


Abbildung 6.

Um eine vollständig ebene und glatte Oberfläche zu erhalten, ist mehrmaliges Abstreichen nötig, wobei eventuelle Lücken mit gesiebtem Sand ausgefüllt werden. Nun muß der mit Hilfe der Klötzchen aufgestrichene Sand auf die Ebene der Führungsschienen heruntergearbeitet werden. Man entfernt die Klötzchen *H* und *J* und benutzt das Richtscheit zum Zusammendrücken des Sandes. Ein Mann hebt das eine Ende des Richtscheits etwa 70 bis 100 mm in die Höhe, während das andere festgehalten wird. Nachdem das gehobene Ende wieder niedergedrückt ist, beginnt der Arbeiter auf der andern Seite dasselbe Manöver auszuführen (siehe *L* und *M* Abbildung 6). Beim jedesmaligen Aufheben des Richtscheits wird das Ende etwas verschoben, so daß allmählich die ganze Fläche zwischen *A* und *B* niedergeklopft wird. Die Führungsschienen müssen eine gewisse Steifigkeit besitzen, damit sie sich während des Niederklopfens nicht durchbiegen. Die Höhe derselben soll bei Betten unter 600 mm Breite nicht unter 100 mm betragen, und für je 300 mm Breitenzunahme soll die Höhe der Schienen um 25 mm steigen. Bei Betten von etwa 3 m Breite müssen dieselben also ungefähr 300 mm hoch sein. Die Dicke schwankt zwischen 25 und 28 mm und soll mit der Höhe zunehmen. Selbst bei der größten auf das Niederklopfen verwendeten Sorgfalt stellt das Bett nunmehr keine ideale Ebene vor, da vielfach ein Schlag vom nächstfolgenden nicht überdeckt wird, so daß Streifen auf der Oberfläche entstehen. Man glättet deshalb das Bett mit einem Streichblech. Will man jedoch das Bett so vollkommen wie möglich herstellen, so streicht man dasselbe nochmals ab. Hierbei muß ein gewisser Kunstgriff angewendet werden, das Richtscheit muß beim Abstreichen eine vorwärtsschreitende und zugleich hin und her gehende Bewegung ausführen (siehe die Stellungen *K*, *N* und *O* des Richtscheits Abbildung 7). Der Strich muß sorgfältig stets nach vorn geführt werden, da sonst Vertiefungen entstehen.

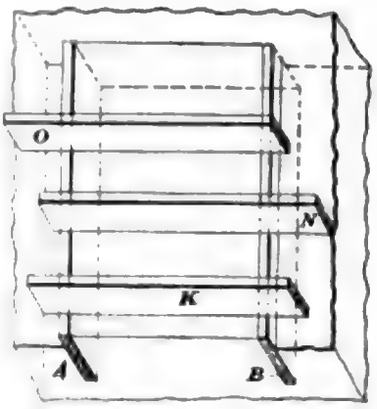


Abbildung 7.

Bei Verwendung groben Sandes kann das Bett auch jetzt noch etwas rauh sein. Man siebt in solchen Fällen an dem einen Ende des Bettes eine Lage feinen Sandes auf und streicht das Bett, an diesem Ende beginnend, in der oben angegebenen Zickzackbewegung zur letzten Glättung noch einmal ab. Wenn die Abstreichklötzchen über 6,3 mm hoch waren, kann man oft mit dem Streichblech eine gute Oberfläche des Bettes erzielen, besonders wenn man vorher eine dünne Schicht feingesiebten Sandes mit der Hand aufreibt. Haben die Klötzchen eine geringere Höhe, so läuft man bei Verwendung des Streichblechs zum Glätten Gefahr, unebene Gußstücke zu erhalten. Die Dicke der Abstreichklötzchen hängt von der Art des Gußstücks und von dem Feinheitsgrad des Sandes ab. Für Betten von gleicher Größe würde man bei grobem Sand 12,5 mm dicke und bei feinem Sand 6,3 bis 3,2 mm dicke Abstreichklötzchen gebrauchen müssen. Unter der Annahme, daß man unter sonst gleichen Bedingungen für den gröberen Sand die dicksten Klötzchen, und für den feinen Sand die dünnsten gebrauchen muß, können die in Tabelle I angeführten Tiefen weicher Betten für offenen Herdguß von 12,1 bis 76,2 mm

Digitized by Google

Dicke als Norm angenommen werden. In der Regel kann man sagen, je dünner die Gußstücke, desto dünner die zu verwendenden Abstreichklötzchen.

Es ist zu beachten, daß bei der Angabe der Bettiefen in Tabelle I die Anwendung des Luftspießes nicht vorgesehen ist. Wo es jedoch angezeigt ist, kann man mittels eines Spießes von 6 mm Dicke in Entfernungen von 75 bis 100 mm in der Gießereisohle Luft stechen und die Luftlöcher 25 bis 50 mm mit Sand bedecken, ehe man den losen Sand einbringt. Verfährt man auf diese Weise, so kann man bei kleinen Betten die Sandtiefen um 25 %, und bei großen um 40 % verringern. Durch den losen Sand hindurch Luft zu stechen, ist nicht ratsam, da nach dem Herausziehen des Luftspießes der Sand nachfällt, wodurch die Gase am Abziehen gehindert werden und schlechte Gußstücke entstehen. Die größte Schwierigkeit beim Gebrauche weicher Betten besteht darin, daß das den Gießtümpel verlassende Metall den weichen Sand bei *Q* wegschwemmt (Abbildung 8). Bei Betten über 0,37 qm wird ein Teil des Bettes vor dem

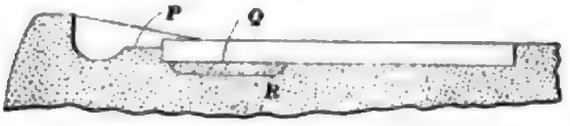


Abbildung 8.

Einlauf *P* auf eine Tiefe von etwa 50 mm ausgegraben und in die entstandene Vertiefung *R* Modellsand eingebracht, der mit der Hand festgedrückt wird. Im Modellsand sticht man mit einem 3 mm starken Luftspieß Luft, ebenso lüftet man denselben von der Seite her mit einem 6 mm dicken Spieß. Dieser Sandteil hält nunmehr auch den Guß großer Platten aus und gestattet, für den übrigen Teil des Bettes Sand von sehr grobem Korn zu verwenden, was beim Guß großer Platten sehr wünschenswert ist.

Häufig werden mehrere kleine Platten in einem Abstande von 75 bis 100 mm gegossen, wie *S* in Abbildung 9 zeigt. In einem solchen Falle müssen die Zwischenwände mit einem Luftspieß von 6 bis 9 mm Dicke eine Anzahl Abzugskanäle für die Gase erhalten. Geschieht dies nicht, so kann die zuletzt gegossene Platte während des Erkaltens durch die Gase der früheren Platte eine konkave Oberfläche bekommen (*T* Abbildung 10). Hat man hinreichend tiefen losen Sand unter der Oberfläche, so kann die Benutzung des Luftspießes entbehrt werden. Der Sand an der Oberfläche der Form soll so trocken wie möglich sein. Bei Platten über 40 mm Dicke ist es oft nötig, Modellsand bei der Herstellung des Bettes zu gebrauchen, damit beim Einstäuben der Form der Holzkohlenstaub besser haftet. Der Modellsand wird in Stärke der Abstreichklötzchen *H* und *J* (Abbildung 5) auf das ganze Bett aufgeschaufelt, damit man sicher ist, daß er überall gleichmäßig verteilt ist. In der Regel wird man bei Platten unter 50 mm Dicke keinen Modellsand verwenden; Holzkohlenstaub, Graphit, Tonmehl oder Kalk genügen hier vollständig, um ein Anbrennen des Sandes zu verhindern. Handelt es sich um die unter dem Einlauf gelegene Stelle, so kann man, wie *Q* (Abbildung 8) zeigt, durch Einbringen von Modellsand die Wirkung des Überzugs unterstützen. Falls keine zu große Menge flüssigen Metalls über diese Stelle läuft, kann der Modellsand entbehrt werden und es genügt ein sorgfältiges Glätten des Überzugs. Für Herdguß muß das Eisen heiß und dünnflüssig sein, da zu kaltes und zähflüssiges Eisen keinen guten Herdguß liefert.

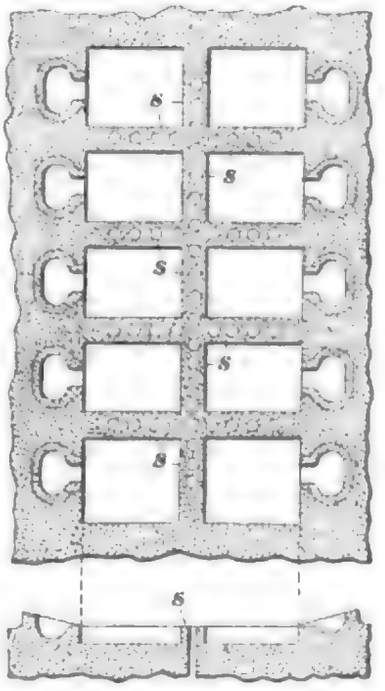


Abbildung 9.

Zur Prüfung der Festigkeit eines Bettes hat West eine eigenartige Maschine konstruiert.* Mit Hilfe derselben bestimmt er das Gewicht, welches nötig ist, um einen Stempel $^1/_2$" tief in das Sandbett einzudrücken. Zur Herstellung eines solchen wird Sand, der durch ein Sieb Nr. 8 gesiebt ist, 100 mm hoch lose auf eine Fläche von 77,5 qcm zwischen Führungsschienen aufgefüllt und mit Abstreichklötzchen von 3,17 mm bis 15,83 mm Dicke abgestrichen, entsprechend den Nummern 1 bis 9 in Tabelle I. Nachdem jedes Bett niedergeklopft war, wurde der Westsche Festigkeits- bezw. Härteprüfer aufgestellt und je sechsmal der Stempel $^1/_2$" tief eingedrückt. Der Durchschnitt aus den erhaltenen Zahlen wurde als das erforderliche Gewicht angesehen, das zur Hervorbringung eines Eindrucks von $^1/_2$" Tiefe erforderlich ist. In Tabelle I findet sich dasselbe in der dritten Spalte angegeben. Die Versuche für die Tabellen II bis IV wurden

Abbildung 10.

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 34.

Digitized by Google

Tabelle II.

Bett Nr.	Höhe der abgestrichenen Fläche *X* mm	Dicke der Abstreichklötzchen *H* und *J* mm	Gewicht, um 1/2 Zoll tief in das Bett eindringen zu können kg	Dicke der Gässe die auf dem Bett gegossen werden können mm
10	25,4	3,18	0,226	12,7
11	25,4	4,76	0,453	19,1
12	25,4	6,35	0,679	25,4
13	25,4	7,94	0,907	31,7
14	25,4	9,53	1,162	38,1
15	25,4	11,11	1,446	44,4
16	25,4	12,70	1,786	50,8—152,4

Tabelle III.

17	19,1	3,18	0,624	12,7
18	19,1	4,76	0,850	19,1
19	19,1	6,35	1,105	25,4
20	19,1	7,94	1,446	31,7
21	19,1	9,53	1,984	38,1
22	19,1	11,11	2,834	44,4
23	19,1	12,70	3,684	50,8—152,4

Tabelle IV.

24	12,7	3,18	2,006	12,7
25	12,7	4,76	2,268	19,1
26	12,7	6,35	2,721	25,4
27	12,7	7,94	3,288	31,7
28	12,7	9,53	4,082	38,1
29	12,7	11,11	4,762	44,4
30	12,7	12,70	5,613	50,8—152,4

ähnlich angestellt, mit dem einzigen Unterschied, daß der Sand 1, 3/4 bezw. 1/2" von der Oberkante des Bettes ab gerechnet festgestampft war. Sodann wurde Sand aus Sieb Nr. 8 daraufgebracht, mit den entsprechenden Abstreichklötzchen abgestrichen und niedergeklopft. Die Werte sind aus Tabelle II bis IV zu ersehen. Wenn man für gleichmäßige Anfertigung der Betten Sorge trägt und gesiebten Sand gebraucht, werden die Versuche auffallend genau übereinstimmende Resultate ergeben. Die angeführten Zahlen zeigen die relativen Härten, die man unter gleichen Bedingungen und gleicher Behandlung bei Anwendung verschieden dicker Abstreichklötzchen zu erwarten hat. Der Unterschied, welcher durch die verschiedene Feuchtigkeit des Sandes entsteht, ist so gering, daß er nicht in Betracht gezogen zu werden braucht. Durch die angegebene Methode ist jeder Betriebsleiter und Former in den Stand gesetzt, Sandbetten von beliebig gewünschtem Härtegrad zu erzeugen, was bisher nicht der Fall war.

Um weiche und halbharte Betten zu bezeichnen, gebraucht man die Zahl 1 bis 9 (siehe Tabelle I), woraus die Dicke der Abstreichklötzchen, also die Höhe des niedergeklopften Sandes hervorgeht; durch die großen Anfangsbuchstaben wird die Tiefe bezw. der Flächeninhalt des Bettes, wie aus Tabelle I zu ersehen ist, angegeben. Bei den harten Betten, Tabelle II bis IV, die in folgendem behandelt werden sollen, herrschen andere Bedingungen vor, als bei den bisher behandelten. Es genügt hier zur Bezeichnung die Nummer des Bettes.

In der Herstellung harter Betten herrscht noch weniger Gleichmäßigkeit, als in derjenigen der weichen Betten, weshalb hier eine systematische Methode sehr nötig ist. Harte Betten kommen nur beim verdeckten Herdguß vor, wobei in der geschlossenen Form ein hoher Druck herrscht. Würde man eine offene Herdgußform beim Gießen mit einem Oberkasten bedecken, so resultiert eine Platte, die in der Mitte dicker ist als am Rande. Die Gußform treibt. Der an der Oberfläche und im unteren Teile eines harten Bettes nötige Härtegrad hängt von der Gießgeschwindigkeit und dem Druck ab, der nach dem Eingießen herrscht. Gewöhnlich soll die Oberfläche eines harten Bettes viel weicher sein, als der untere Teil. Nur in Fällen, wo das Bett sich rasch mit flüssigem Eisen bedeckt und innerhalb 5 bis 7 Sekunden ein hoher Druck darauf ausgeübt wird, darf die Oberfläche des Bettes so hart sein, daß ein Druck von 10 kg mit der Westschen Maschine nur einen Eindruck von 1/2" hervorruft. Bei manchen Gußstücken muß das Oberteil noch härter sein. Eine Herstellungsmethode, die allgemein angenommen werden könnte, ist in Abbildung 11 bis 15 dargestellt. Die beiden Führungsschienen *A* und *B* werden, wie oben geschildert (Abbildung 1 bis 3), in ihre richtige Lage gebracht, Sand in den Zwischenraum eingefüllt und mit Spitzstampfer bis zum Rand der Führungsschienen aufgestampft (siehe Abbild. 11). Hierauf wird das gestampfte Material auf eine Tiefe von 12 bis 25 mm mit einer Abstreichlatte abgestrichen, wie *X* in Abbild. 12 zeigt. Bis zu dieser Höhe kann der Sand so fest gestampft sein, daß es schwer fällt, ihn mit einem Luftspieß zu durchdringen. Auf keinen Fall darf dies jedoch unterlassen werden, und es ist zu beachten,

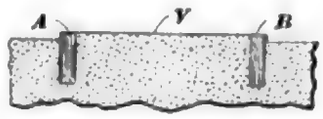


Abbildung 11.

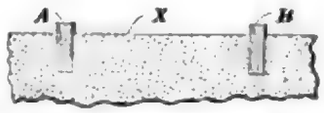


Abbildung 12.

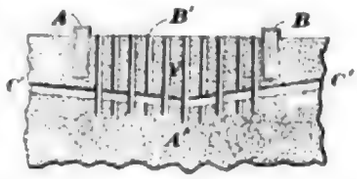


Abbildung 13.

Abbildung 14.

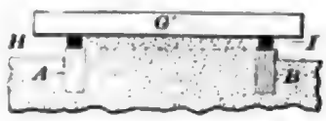


Abbildung 15.

Digitized by Google

daß, je fester gestampft das Bett ist, desto öfter der Luftspieß gebraucht werden muß. Die Lüftung beim Teile Y ist in Abbild. 13 zu sehen; die Luftkanäle müssen bis zur Aschenunterlage A^1 hinunterreichen und sollen nicht über 40 mm voneinander entfernt sein, so daß ein gut gelüftetes Bett die Oberfläche B^1 (Abbild. 13) erhält. Hat man keine Aschenunterlage angewendet, so muß man die senkrechten Luftkanäle mit horizontalen (C^1 Abbild. 13) in Verbindung setzen. Diese seitlichen Abzüge sollen erst angebracht werden, nachdem der Oberkasten zum Abheben fertig ist. In vielen Fällen können dieselben direkt an der Unterkante des Deckkastens ausmünden, wie bei D (Abbild. 14) zu sehen ist, oder man kann dort eine Vertiefung wie bei E^1 anbringen und diese mit Koksklein ausfüllen. Der Koks wird mit Sand zugedeckt und die Gase durch ein Rohr F^1 ins Freie geführt. Der Unterschied zwischen der Oberfläche des Sandes bei X und B^1 (Abbild. 12 und 13) und der Höhe der Führungsschienen ist von Einfluß, ob das Metall ohne Kochen in die Form läuft. Ist das Bett wie bei B^1 gelüftet, so werden die Öffnungen der Luftkanäle durch Reiben mit dem Handballen verschlossen. Sodann wird Modellsand eingeschaufelt, etwa 6 bis 18 mm hoch, mittels Abstreichklötzchen H und J und Richtscheit G^1 (Abbild. 15) abgestrichen, und sodann der Sand niedergeklopft, genau wie bei der Herstellung weicher Betten. Die Dicke der Abstreichklötzchen und die Höhe zwischen der gestampften und abgestrichenen Sandoberfläche X und der Führungsschienen Oberkante reguliert die Härte der Bettoberfläche. Je geringer die Tiefe bei X ist und je dicker die Abstreichklötzchen sind, desto größer ist die Härte des Bettes.

Harte Betten werden sowohl für offenen als auch geschlossenen Herdguß gebraucht. Letzteres ist notwendig bei Platten mit Vorsprüngen, Flanschen usw., da dieselben behufs Nacharbeiten der Form festgestampften Sand verlangen. Die nach Tabelle III hergestellten Betten sind oft denen nach Tabelle II vorzuziehen, da hier der gelüftete Sand der Oberfläche der Gußform näher liegt. Eventuell kann man noch dünnere Abstreichklötzchen als in Tabelle III angegeben verwenden.

Außer den in Abbild. 11 bis 15 angegebenen nach den Tabellen II bis IV auszuführenden Methoden gibt es noch das mit dem Plattstampfer hergestellte Bett. Es wird zuerst bis zur Höhe der Oberkante der Führungsschienen A und B aufgestampft (V Abbild. 11) und weiter wie bei X Abbild. 12 und B^1 Abbild. 13 verfahren, sodann gesiebter Sand aufgebracht und abgestrichen (G^1 Abbild. 15). Die Dicke der Abstreichklötzchen sei mindestens $1^1/_4$ mal so groß wie die Tiefe X in Abbild. 12. Es wird nun der Sand mit dem Plattstampfer J^1 bearbeitet (Abbild. 16). Man erlangt dadurch leicht Betthärten, welche Nr. 26 bis 30 der Tabelle IV entsprechen. Nach dem Plattstampfen wird mit einem 3 mm starken Luftspieß K^1 etwa 100 bis 150 mm tief Luft gestochen. Die so hergestellten Luftkanäle sollen mit den weiten Kanälen B^1 (Abbild. 13) in Verbindung stehen, entweder direkt oder durch den porösen Sand, damit die Gase durch das Koksbett oder, falls ein solches nicht vorhanden, durch die seitlich angebrachten Kanäle C^1 (Abbild. 13) entweichen können. Damit eine gute Gasabführung gewährleistet ist, dürfen die mit dem Spieß K^1 hergestellten Kanäle nicht mehr wie 40 mm auseinanderliegen. Nun wird die Fläche mit dem Richtscheit in der oben geschilderten Zickzackbewegung abgestrichen und mit Sand abgerieben. Darauf erfolgt noch eine Glättung mit dem Streichblech, und das Bett ist gießfertig.

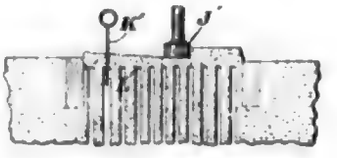


Abbildung 16.

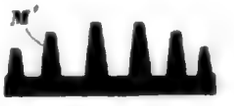


Abbildung 17.

Manche Former suchen das zweimalige Luftstechen zu ersparen und lüften direkt von der mit dem Plattstampfer bearbeiteten Fläche mit dickem Luftspieß bis zur Aschen- oder Koksunterlage. Die großen Luftkanäle werden nachher mit dem Finger verstopft, was meist nicht sorgfältig geschieht. Entweder werden dieselben zu tief geschlossen, oder eines wird übergangen. Im ersteren Fall ist das Metall vielleicht nur unruhig, während es im zweiten Fall zur Aschenunterlage gelangt und ein Kochen desselben verursacht wird.

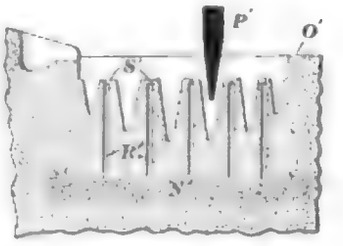


Abbildung 18.

Für die Herstellung von Kernplatten, welche mit Zacken zum Festhalten von Sand versehen sind, gebraucht man halbharte Betten. In Abbildung 17 ist eine solche Platte M^1 dargestellt. Die Schwierigkeit beim Einformen liegt darin, daß das Bett weich genug sein muß, um die zahlreichen, oft ziemlich langen Zackenmodelle einzuklopfen; zugleich darf es aber nicht zu weich sein, daß der Druck des flüssigen Eisens an der Spitze der Zacken ein Treiben oder gar Heben des Sandes verursachen kann.

Auf die Abführung der Gase muß große Sorgfalt gelegt werden, da die langen Zacken die gaserzeugende Oberfläche im Vergleich zu

ebenen Platten oft mehr als verdoppeln. Bei der Anfertigung dieser Kernplatte ist ein Aschen- oder Koksbett N^1 unerläßlich (Abbild. 18). Auf die Aschenunterlage kommt gut getrockneter, durch ein Sieb Nr. 2 gesiebter Sand in Schichten von 100 mm bis etwa 150 mm unter die Oberfläche des Bettes. Die einzelnen Schichten werden dadurch niedergepreßt, daß der Former zwei Bretter von je 150 × 300 mm an seinen Füßen befestigt und auf dem Sand herumtritt. Der obere Teil des Bettes wird wie ein weiches Bett behandelt, man hat also die Nummer der Abstreichklötzchen den Buchstaben für die Tiefe und den Flächeninhalt aus Tabelle I zu entnehmen. Nun werden die Zackenmodelle P^1 eingeklopft; es müssen deren 4 bis 6 vorhanden sein, damit die entstandenen Vertiefungen nicht durch das Einklopfen in nächster Nachbarschaft wieder eingedrückt werden. Zwischen den eingeklopften Modellen sticht man Luft R^1 bis zur Aschenunterlage mit einem 3 mm starken Luftspieß. Die Luftkanäle dürfen nicht am Rande des Sandes sitzen, da der Sand sonst durch das flüssige Metall eingedrückt wird, wodurch dasselbe Gelegenheit hätte, zur Aschenunterlage zu gelangen, was ein Kochen des Metalls und Unbrauchbarwerden der ganzen Form verursachen würde. Die Luftkanäle werden mit dem Finger geschlossen, die Vertiefung mit Sand ausgefüllt und die Stelle geglättet. Ferner muß man für genügende Festigkeit des Sandes beim Einlauf entweder durch Anwendung von Modellsand (siehe *Q* Abbildung 8) oder Formerstiften Sorge tragen. Ein breiter Einlauf wirkt ebenfalls in dieser Richtung günstig.

Elektromagnetische Sortiermaschine.

Seit einiger Zeit wird von der Firma **Ernst Heinr. Geist**, Elektrizitäts-Akt.-Ges. in Köln-Zollstock, eine Maschine auf den Markt gebracht, die in den verschiedensten Betrieben, u. a. auch in Eisen- und Stahlgießereien, zum Auslesen des Eisens aus den Abfällen usw. mit Vorteil Verwendung findet und deren Einrichtung aus nebenstehender Abbildung zu ersehen ist. Um mit einer derartigen Maschine in der denkbar kürzesten Zeit eine große Menge des aufgegebenen Materials unter Aufwendung möglichst geringer menschlicher und maschineller Arbeitskraft zu reinigen, sind drei Hauptbedingungen zu erfüllen: es muß 1. ein möglichst starkes magnetisches Feld geschaffen werden; 2. eine gute einfache Zubringung des oft sehr ungleichartigen Materials, und 3. ein sicheres Entfernen der ausgelesenen Eisenteile aus dem magnetischen Feld möglich sein. Diese drei Beziehungen haben bei der abgebildeten Maschine in vollem Maße Berücksichtigung gefunden, wodurch das erstrebte Ziel erreicht wurde.

Ein sehr starkes magnetisches Feld wird durch einen aus Dynamostahl hergestellten Glockenmagneten erzielt, bei dem der Kraftlinienweg durch eingelegte Messingringe unterbrochen ist, wodurch an den Unterbrechungsstellen eine außerordentlich hohe Kraftliniendichte in der Luft geschaffen wird. Diese Stelle der hohen Induktion wird zur Einwirkung auf das Sortiergut benutzt.

Die Zubringung des Sortiergutes erfolgt durch eine unter der Öffnung des Fülltrichters schwingende Walze, wodurch das zu reinigende Material in dem Fülltrichter selbst stets locker gehalten wird und in gleichmäßig verteilter Form in das magnetische Feld gelangt. Durch die bei dieser Maschine angebrachte Zubringervorrichtung wird es verhindert, daß selbst die in dem Sortiergut manchmal auftretenden größeren Metallstücke nicht störend wirken, wodurch die Bedienung der Maschine sehr vereinfacht wird. Der die Maschine bedienende Arbeiter hat weiter nichts zu tun, als das Sortiergut in den Trichter zu schütten.

Ein weiterer, ebenfalls sehr wesentlicher Punkt ist der, daß das Entfernen der im Magnetfeld haftenden Eisenteile bei den Sortiermaschinen sehr schwierig ist, und zwar wird dies um so schwieriger, je größer die elektromagnetische Kraft der Walze ist. Der an dieser Maschine angebrachte Abstreifer arbeitet vollkommen sicher, weil die an der Walze anhaftenden Eisenteile nicht unmittelbar von derselben abgerissen, sondern durch einen schwalbenschwanzförmigen doppelten Abstreifer von der Mitte der Walze nach beiden Enden derselben in ein immer schwächer werdendes magnetisches Feld der Walze geschoben werden, bis sie schließlich durch ihr Eigengewicht abfallen. Diese Idee stützt sich auf die bekannte Tatsache, daß es viel leichter ist, einen Anker von einem Magneten wegzuschieben, als wegzureißen.

Die Maschine wird außer in Eisengießereien zum Sortieren des Eisens aus dem Formsand, zum Ausziehen desselben aus granulierter Schlacke, zur Trennung eisenreicher von eisenarmen Erzen, sowie überhaupt zur Trennung von mechanisch beigemengtem Eisen von anderen Materialien angewendet. Ihre Leistungsfähigkeit richtet sich nach der Art des auf-

Digitized by Google

gegebenen Materials. Es können z. B. bei sehr unhomogenem Material, wie Abfällen aus Maschinenfabriken, aus Preß- und Stanzwerken, Messingspänen, die mit Schrauben-, Dreh- und Feilspänen durchsetzt sind, in der Stunde etwa 800 kg verarbeitet werden. Bei einem Material von annähernd gleicher Korngröße stellt sich das durchgesetzte Quantum natürlich höher.

Die bis jetzt für beliebige Gleichstromspannungen bis zu 220 Volt gebaute Maschine hat einen Maximal-Energieverbrauch von 200 Watt. Der Kraftverbrauch stellt sich je nach Art des aufgegebenen Materials bis auf $^1/_4$ P. S. bei 15 Umdrehungen der Magnetwalze in der Minute. Zum Aufstellen der Maschine, die kein Fundament erfordert, ist etwa 1 qm Bodenfläche nötig. Der Preis stellt sich auf 480 ℳ netto.

Kohlenförderung und Kohlenverbrauch der Welt.

Nach dem zehnten Jahresbericht des Board of Trade über die Kohlenförderung und den Kohlenverbrauch der wichtigsten Länder der Welt stellte sich die Steinkohlenförderung in den fünf für die Weltproduktion hauptsächlich in Betracht kommenden Ländern wie folgt:

Jahr	Großbritannien t	Deutschland t	Frankreich t	Belgien t	Vereinigte Staaten t
1901	222 552 000	108 539 000	31 634 000	22 213 000	266 064 000
1902	230 729 000	107 474 000	29 365 000	22 877 000	273 585 000
1903	234 019 000	116 638 000*	34 318 000*	23 912 000*	326 119 000

Wie aus diesen Zahlen hervorgeht, übertrifft die gegenwärtige Förderung der Ver. Staaten diejenige Großbritanniens um über 90 Millionen Tonnen, dagegen beträgt die deutsche Förderung etwa die Hälfte und diejenige Frankreichs und Belgiens zusammen nur etwa ein Viertel der englischen. Die ganze bekannte Kohlenproduktion der Welt (ausschließlich der Braunkohle) kann gegenwärtig zu etwa 803 Millionen Tonnen jährlich veranschlagt werden, wovon die Vereinigten Staaten beträchtlich mehr als ein Drittel liefern. Die Förderung a. d. Kopf der Bevölkerung stellt sich annähernd in England auf $5^1/_2$ t, in den Vereinigten Staaten auf etwas unter 4 t, in Belgien auf $3^1/_2$ t, in Deutschland auf 2 t und in Frankreich auf weniger als 1 t.

Der durchschnittliche Preis f. d. Tonne Kohlen loco Grube wird in den fünf oben erwähnten Ländern für das Jahr 1902 wie folgt angegeben:

Großbritannien ℳ	Deutschland ℳ	Frankreich ℳ	Belgien ℳ	Ver. Staaten ℳ
8,39	9,03	11,96	10,77	5,80

Diese Zahlen zeigen gegen das Vorjahr ein Herabgehen der Preise von 1,19 ℳ in Großbritannien, 0,51 ℳ in Deutschland, 0,94 ℳ in Frankreich und 1,70 ℳ in Belgien, aber eine Steigung von 0,17 ℳ in den Vereinigten Staaten. Die für das Jahr 1903 geschätzten Zahlen ergeben ein weiteres Sinken der Preise von 0,6 ℳ f. d. Tonne in Großbritannien, während die Preise in den Vereinigten Staaten um weitere 0,85 ℳ f. d. Tonne gestiegen sind. Der Durchschnittspreis für englische Kohle ist jetzt wieder auf das Niveau des Jahres 1899 zurückgekehrt, während die amerikanischen Preise seit 1898 beständig gestiegen sind und jetzt den höchsten Stand seit 1887 erreicht haben. Beim Vergleich dieser Zahlen muß natürlich in Betracht gezogen werden, daß der Preis der Kohle durch die örtlichen Verhältnisse, Lagerung der Flöze, Natur des Nebengesteins, Teufe der Schächte, Anwendung von Maschinen, Löhne usw. erheblich beeinflußt wird.

Die Kohlenförderung in den wichtigsten englischen Kolonien betrug in Tonnen im Jahr 1902:

Indien	7 543 000	Kanada . . .	6 525 000
Australien . .	6 970 000	Kapland . . .	169 000
Neuseeland . .	1 385 000	Natal	602 000

Von der australischen Förderung, welche hinter derjenigen des Vorjahres um ein geringes zurückgeblieben ist, stammen 6 037 000 t aus Neu-Südwales. Auch in Kapland ist die Förderung etwas geringer als die des Vorjahres, dagegen ist sie in Indien, Kanada, Neu-Seeland, Natal und Transvaal gestiegen, besonders ist dies in Kanada der Fall, wo eine Zunahme von 876 000 t eingetreten ist. Für die Förderung des Jahres 1903 sind nur die provisorischen Zahlen für Kanada, Neu-Südwales, Natal und Transvaal bekannt. Dieselbe betrug in Kanada 7 254 000 t, Neu-Südwales 6 457 000 t, Transvaal 2 048 000 t, Natal 725 000 t. Die Produktion a. d. Kopf der Bevölkerung war im Jahre 1902 in Neu-Südwales $4^1/_4$ t, in Australien als Ganzes gerechnet aber nur $1^3/_4$ t; ferner in Neu-Seeland $1^2/_3$ und in Kanada unter $1^1/_4$ t.

Der Kohlenverbrauch in den nachstehenden Tabellen ist ermittelt worden, indem man zu

* Vorläufige Zahlen.

der inländischen Förderung die Einfuhr hinzurechnete und von dieser Summe die Ausfuhr abzog. Die Länder, bei denen die Kohlenausfuhr die Einfuhr übertrifft, sind: Großbritannien, Deutschland, Vereinigte Staaten, Belgien und Japan. Unter den englischen Kolonien führt hauptsächlich Neu-Südwales Kohle aus. Die folgende Zusammenstellung zeigt in Tonnen den Überschuß der Ausfuhr über die Einfuhr in den obengenannten Ländern im Jahre 1902:*

	Einfuhr	Ausfuhr	Überschuß
Großbritannien .	3 000	61 007 000	61 004 000
Deutschland . . .	6 870 000	18 981 000	12 111 000
Verein. Staaten .	2 585 000	6 225 000	3 640 000
Neu-Südwales . .	†	3 313 000	3 313 000
Belgien	3 496 000	6 574 000	3 078 000
Japan	74 000	2 986 000	2 912 000
Transvaal	†	296 000	296 000
Natal	—	244 000	244 000
Indien	233 000	439 000	206 000
Neu-Seeland . . .	130 000	195 000	65 000

Für die Länder Großbritannien, Deutschland und Vereinigte Staaten sind auch die Zahlen des Jahres 1903 bekannt (für die Vereinigten Staaten allerdings nur schätzungsweise):

	Einfuhr	Ausfuhr	
Großbritannien .	3 000	64 826 000	64 823 000
Deutschland . . .	7 284 000	20 808 000	13 524 000
Verein. Staaten .	3 412 000	8 445 000	5 033 000

Als die wichtigsten Kohle produzierenden Länder, deren Einfuhr die Ausfuhr überschreitet, sind zu nennen: Rußland, Schweden, Frankreich, Spanien, Italien und Österreich, und unter den englischen Kolonien Kanada, die australischen Staaten (mit Ausnahme von Neu-Südwales) und Kapland. Der Überschuß der Einfuhr über die Ausfuhr in den obenerwähnten Ländern ergibt sich aus folgender Tabelle:

	Einfuhr	Ausfuhr	
Rußland	3 310 000	51 000	3 259 000
Schweden . . .	2 911 000	†	2 911 000
Frankreich . . .	13 641 000	1 017 000	12 624 000
Spanien	2 309 000	10 000	2 299 000
Italien	5 406 000	33 000	5 373 000
Österr.-Ungarn .	6 314 000	927 000	5 387 000
Kanada	4 707 000	1 649 000	3 058 000
Viktoria	668 000	†	668 000
Süd-Australien (ausschl. d. nördl. Territoriums)	421 000	2 000	419 000
Westaustralien .	188 000	76 000	112 000
Queensland . . .	40 000	4 000	36 000
Tasmania . . .	52 000	6 000	46 000
Kapland	453 000	†	453 000

* In diesen Zahlen ist die Ausfuhr und Einfuhr von Koks und Briketts eingeschlossen.

† Weniger als 1000 t.

Die Frage der Kohlenausfuhr wird durch den Umstand sehr verwickelt, daß in den statistischen Berichten der verschiedenen Länder die sogenannte „Bunkerkohle“ eine verschiedene Behandlung erfährt. Die für die englische und französische Ausfuhr gegebenen Zahlen schließen die von den nach dem Auslande gehenden Dampfern geladenen Kohlen ein, während die von den Küstendampfern verbrauchten Kohlen ausgeschlossen sind. In den Vereinigten Staaten ist die von den überseeischen Dampfern geladene Kohle in die Ausfuhr nicht eingeschlossen und wird in der Statistik nicht aufgeführt. In Deutschland wird die Bunkerkohle in der Statistik der Ein- und Ausfuhr überhaupt nicht aufgeführt. Der Kohlenverbrauch in den wichtigsten Kohle verbrauchenden Staaten berechnet sich auf Grund des vorstehend wiedergegebenen Zahlenmaterials wie folgt:

	1902	1903
Vereinigte Staaten	269 945 000	321 086 000
Großbritannien	169 725 000	169 198 000
Deutschland	95 863 000	103 114 000
Frankreich	41 989 000	46 560 000
Rußland	18 762 000	18 374 000
Belgien	19 799 000	21 432 000
Österreich-Ungarn	17 595 000	nicht angegeben

Der Kohlenverbrauch auf den Kopf der Bevölkerung stellte sich im Jahre 1903 wie folgt:

Verein. Staaten	Großbritann.	Belgien	Deutschland	Frankreich	Österr.-Ungarn	Rußland
3,99	3,99	3,07	1,75	1,19	0,38 (1902)	0,13

Nach dieser Tabelle wäre Belgien das einzige Land, welches sich in bezug auf seinen Kohlenverbrauch den Vereinigten Staaten und England nähert. Indessen ist bei der für Deutschland ermittelten Zahl, welche unverhältnismäßig klein erscheint, zu berücksichtigen, daß hier bedeutende Mengen anderer Brennstoffe, wie Braunkohle, Torf usw., verbraucht werden.

Die wichtigsten Braunkohle produzierenden Länder sind Deutschland, Österreich und Ungarn, welche im Jahre 1902 bezw. 43 126 000 t, 22 140 000 und 5 132 000 t förderten. Die deutsche Förderung des Jahres 1903 stellt sich auf 45 674 000 t, weist demnach eine Steigerung von über 2½ Millionen Tonnen auf. Die in den Vereinigten Staaten gewonnene Braunkohle ist in den früher gegebenen Zahlen eingeschlossen; sie ist in den letzten Jahren beträchtlich gestiegen und betrug im Jahre 1902 4 383 000 t. In keinem der anderen Länder wird über eine Million Tonnen Braunkohle gefördert.

Die Knappschafts-Berufsgenossenschaft.

Aus dem Bericht für 1903 geben wir folgendes wieder:

Die Bestrebungen der Berufsgenossenschaften, Handels- und Handwerkerkammern, sowie sonstigen wirtschaftlichen Vereinigungen, die Regierung und den Reichstag zur Aufhebung des § 34 des Gewerbe-Unf.-Vers.-Ges., betreffend die Ansammlung des Reservefonds der gewerblichen Berufsgenossenschaften, zu veranlassen, wurden von der Knappschafts-Berufsgenossenschaft durch eine an den Reichskanzler und den Reichstag gerichtete Petition vom 24. Dezember 1903 unterstützt. Eine weitere Unterstützung entstand diesen Bemühungen durch einen von Mitgliedern des Reichstags ausgegangenen Antrag auf Beseitigung des angezogenen Paragraphen. Dieser Antrag ist vor der Vertagung des Reichstags nicht mehr zur Beratung gekommen.

Der Genossenschaftsvorstand hat auch im Berichtsjahre auf Grund der in den Plenarsitzungen gefaßten Beschlüsse wieder davon abgesehen, diejenigen Aufsichtsbeamten, Mitarbeiter usw. regreßpflichtig zu machen, die Unfälle durch Fahrlässigkeit herbeigeführt haben. Soweit nicht Vermögenslosigkeit vorlag, hat sich der Genossenschaftsvorstand zu der Verzichtleistung durch den Umstand leiten lassen, daß die Haftbarmachung gegenüber dem Verschulden zu hart erschien.

Es wurde das Heilverfahren gemäß § 76c des Krankenversicherungsgesetzes innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfall in 1432 Fällen übernommen. Dieselben unterscheiden sich in 526 Knochenbrüche, 106 Augenverletzungen und 800 sonstige Verletzungen. Anstaltsbehandlung erfolgte in 1431 Fällen, ambulante Behandlung in 1 Falle. In 1191 Fällen oder 83,2 % war der Erfolg der Behandlung ein günstiger, in 241 Fällen oder 16,8 % ein ungünstiger. Die Gesamtaufwendung für das Heilverfahren belief sich auf 258 081,62 ℳ, durch die Knappschaftskassen wurden erstattet 75 487,03 ℳ, mithin erwuchsen der Berufsgenossenschaft aus der freiwillig übernommenen Last 182 594,59 ℳ. Im Vorjahre erforderten 1319 Fälle einen Aufwand von 171 723,07 ℳ.

Es waren 638 Betriebs- und Bureaubeamte, Markscheider und Genossenschaftsmitglieder mit einem Jahresarbeitsverdienst von 5 078 297,12 ℳ freiwillig versichert. Die Zahl der Versicherten ist um 37 und die Versicherungssumme um 363 419,42 ℳ gestiegen.

Die Anzahl der Betriebe belief sich auf 1938, der versicherungspflichtigen Personen auf 619 798; die gezahlten Löhne stellten sich auf 713 575 433,56 ℳ, als Durchschnittslohn ergibt sich 1151,30 ℳ.

Die zur Anmeldung gelangten Unfälle des Jahres 1903 verteilen sich auf die einzelnen Wochentage wie folgt:

Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch
1330	11 711	12 376	12 205

Donnerstag	Freitag	Samstag
11 978	12 033	12 800

zusammen 74 433.

Auch in diesem Jahre weisen der Dienstag und der Samstag wieder die meisten Unfälle auf, während am Montag sich die wenigsten Unfälle ereignet haben. Dies ist auch das Ergebnis des zehnjährigen Durchschnitts für die Jahre 1894 bis 1903. Im Durchschnitt ist der Dienstag sogar der unfallreichste Tag. Der Grund dafür kann nicht nachgewiesen werden; jedoch läßt sich nach den Jahresberichten der Bergrevierbeamten die Ursache darin suchen, daß viele Arbeiter auch noch den Montag zum Feiertag machen und am Dienstag die Arbeit in einem Zustande wieder aufnehmen, in dem sie weniger als sonst die Gefahren des Betriebes zu erkennen vermögen oder leicht durch eigene Schuld einen Unfall erleiden.

Die Zahl der angemeldeten Unfälle ist von 67 786 im Vorjahre auf 74 433 im Berichtsjahre, also um 6647, gestiegen.

Durchschnittlich entfallen auf einen Monat 6203 Unfälle. Die Monate Februar bis Juni bleiben hinter dem Durchschnitt zurück, die übrigen sieben Monate übersteigen denselben. Die wenigsten Unfälle — 5603 — ereigneten sich im Juni, die meisten — 6650 — im Oktober.

Die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle sowie derjenigen mit tödlichem Ausgange betrug: 1901 7933; 1902 8143; 1903 9281.

Im Berichtsjahre ereigneten sich sechs größere Unfälle (Massenunfälle), das heißt solche, bei denen 10 oder mehr Personen einen Unfall erlitten. Bei diesen Unfällen sind 25 Personen zu Tode gekommen und 111 verletzt; die Gesamtzahl der Verunglückten beträgt also 136.

Die Umlage des Jahres 1903 setzt sich wie folgt zusammen: Die durch die Post gezahlten Entschädigungen betrugen nach Abzug der wieder vereinnahmten Beträge 15 328 485,82 ℳ. Infolge begründeter Gefahrentarifbeschwerden wurden im Jahre 1903 an Umlage erstattet und waren deshalb mehr umzulegen 25 754,08 ℳ. Dagegen gingen aus Nachtragsheberollen über den Bedarf hinaus mehr ein 22 214,29 ℳ, mithin waren mehr umzulegen 3539,79 ℳ, zusammen 15 332 025,61 ℳ. Hierzu traten die Kosten der Fürsorge für Verletzte innerhalb der Wartezeit, der Unfalluntersuchung usw., des Rechtsgangs und der Unfallverhütung mit 505 924,28 ℳ, die Verwaltungs-

Digitized by Google

kosten der Sektionen mit 515 504,36 ℳ, ferner die von allen Sektionen gemeinsam zu tragenden Lasten: a) die Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes mit 44 306,28 ℳ, b) die Ausfälle an Umlage mit 9999,38 ℳ, zusammen 54 305,56 ℳ. Davon kamen in Abzug die Einnahmen an Betriebsfondszinsen, Geldstrafen und nachträglich eingegangenen, bereits in Ausfall gestellten Umlagebeträgen 12 032,87 ℳ, bleiben 42 272,69 ℳ. Die Einlage in den Reservefonds: demselben waren zuzuführen 10 % seines Bestandes von 32 292 012,21 ℳ = 3 229 201,22 ℳ. Darauf kamen in Anrechnung die Zinsen des Reservefonds für das Jahr 1903 mit 1 046 057,37 ℳ, bleiben 2 183 143,85 ℳ. Es waren somit umzulegen 18 578 870,79 ℳ.

Gegen das Vorjahr haben sich die Gesamtunfallkosten auf 1 Arbeiter um 2,81 ℳ und auf 1000 ℳ Lohnsumme um 1,50 ℳ erhöht. Die Gesamtunfallkosten betrugen im Jahre:

	auf 1 Arbeiter	auf 1000 ℳ Lohnsumme
1902	27,17 ℳ	24,54 ℳ
1903	29,98 „	26,04 „

Der Betriebsfonds reicht mit seinem Bestande von 609 055,46 ℳ zur Bestreitung der Verwaltungsausgaben, vorläufigen Deckung der Ausfälle usw. schon längst nicht mehr aus. Da aber die zurzeit mehr als 1 Million Mark betragenden Zinsen des Reservefonds vorübergehend bis zur Abführung an den Reservefonds zu Verwaltungszwecken benutzt werden können, so erübrigt sich die Erhöhung des Betriebsfonds.

Der Reservefonds stand am Schlusse des Jahres 1902 zu Buche mit 32 292 012,21 ℳ. Gemäß § 34 Gewerbe-Unf.-Vers.-Ges waren dem Reservefonds wieder 10 % dieses Bestandes zuzuführen mit 3 229 201,22 ℳ, so daß derselbe am 31. Dezember 1903 die Höhe von 35 521 213,43 ℳ erreichte.

Die Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes und der Sektionen zusammen betrugen im ganzen und in Prozenten der Jahresumlage:

1902	1903
496 939,73 ℳ = 3 %	515 504,36 ℳ = 2,8 %

Die Kosten der Unfalluntersuchungen, der Feststellung der Entschädigungen, die Schiedsgerichts- und Unfallverhütungskosten, sowie die Kosten des Heilverfahrens innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfall stellen sich wie folgt:

1902	1903
446 848,78 ℳ = 2,7 %	505 924,28 ℳ = 2,7 %

In memoriam Louis Berger.

Weitragend in die Lande erhebt sich in Witten a. d. Ruhr auf dem Hohenstein der Louis Berger-Turm, der am 28. August d. J. seine Weihe in einer stimmungsvollen Feier erhielt, die durch einen von Professor Brandstäter gedichteten inhaltreichen und formschönen Vorspruch eröffnet wurde. Bürgermeister Dr. Haarmann übergab als Vorsitzender des Denkmalsausschusses den Turm an die Stadt, übernahm ihn in ihrem Namen und endete mit einem machtvollen Kaiserhoch, das die zahlreiche Festversammlung begeistert erwiderte. Darauf hielt der Reichs- und Landtagsabgeordnete Dr. Beumer-Düsseldorf also die Weiherede:

„Heute vor 75 Jahren wurde der Mann geboren, zu dessen ehrenvollem Gedächtnis das Wahrzeichen errichtet ist, an dessen Fuße wir stehen. Daß er dieses Wahrzeichen verdient, darüber war kein Zweifel in dem Kreise derjenigen Männer, die ihn persönlich gekannt und sein Lebenswerk zu beurteilen in der Lage waren. Als ein solcher stehe ich hier, nachdem ich freudig und gern der Bitte des Bürgermeisters dieser Stadt gefolgt bin, heute hier die Weiherede zu halten, in der ich Louis Berger würdigen will in dreifacher Richtung, als einen der Bahnbrecher für die deutsche Technik, als eine Zierde des preußischen Parlaments und als Muster eines freien, unabhängigen Bürgers. Zunächst als einen Bahnbrecher für die deutsche Technik.

Berger war von Hause aus Kaufmann. Am 28. August 1829 zu Witten geboren, trat er, vorgebildet auf dem Progymnasium Adolfinum zu Mörs, als Lehrling in das Kontor seines Vaters ein, ward später Rechnungsführer auf Zeche »Franziska Tiefbau«, danach Mitglied der Direktion der »Steinhauser Hütte«, um dann als Mitleiter der Firma Berger & Cie. tätig zu sein.

Wie ich der Geschichte des Gußstahlwerks Witten entnehme, hatte zu Anfang des Jahres 1853 Herr Karl Berger der Ältere in dem Keller seines Hauses an der Ruhrstraße ein Schachtöfchen errichtet, das einen Schmelztiegel faßte, um Gußstahl zu machen. Der vorhandene Kamin widerstand jedoch der Hitze nicht, und das Bergersche Haus zeigte bald bedenkliche Risse. Er ging deshalb zum Borbecker Hammer, wo die Versuche fortgesetzt wurden, und zwar in Tiegeln, die in der Glasfabrik der Gebr. Müllensiefen in Crengeldanz hergestellt waren, Ver-

suche, die die eifrigen Forscher einmal sogar in den lächerlichen Verdacht der Falschmünzerei brachten. Das waren die bescheidenen Anfänge der Fabrik, die dann 1854 unter der Firma Berger & Cie. auf dem jetzigen Platze des „Wittener Gußstahlwerks" eröffnet wurde. In diese Firma trat Louis Berger Ende der fünfziger Jahre ein, und bald nachher gelang es, die ersten Gußstahlgewehrläufe herzustellen, ein Fortschritt von größter Bedeutung für die ganze moderne Feuerwaffentechnik überhaupt und für die Bergersche Fabrik im besondern. Ich erinnere mich gern der Erzählung Louis Bergers, wie es gelang, der neuen Erfindung Eingang zu verschaffen. N. v. Dreyse in Sömmerda, der Erfinder des Zündnadelgewehrs, hatte eine große Lieferung seiner Gewehre für den Preußischen Staat übernommen. Gewehrläufe wurden bis dahin aus Schmiedeeisen über den Dorn geschweißt. Gerade in jener Zeit hatte Dreyse eine außerordentlich große Zahl von Läufen wegen schlechter Schweißung, Äscherstellen und anderer Fehler auszumustern, und die Liefertermine drohten überschritten zu werden. Da klagte er seinen Geschäftsfreunden Berger & Cie. sein Leid, und diese beeilten sich, ihm Gußstahlläufe zur Probe zu senden, ohne sich über die Natur des Materials weiter zu äußern. Erst nachdem die Bergerschen Läufe glänzende Ergebnisse gegenüber den bisherigen Rohren ergeben hatten, wurde das Kind beim rechten Namen genannt. Damit aber war die Einführung der Gußstahlläufe in Preußen gesichert, und nach und nach folgte man allgemein diesem Beispiele. Die Herstellung der Gußstahlläufe aber war lange Zeit eine Besonderheit der Bergerschen Firma, die dann auch weiteres Kriegsmaterial, Kanonenblöcke und fertige Geschütze herstellte.

Das wurde für Louis Berger um so mehr Anlaß zu großen Auslandsreisen, als man in Preußen damals seine Zugehörigkeit zur alten Fortschrittspartei zum Anlaß nahm, die Bergersche Fabrik bei Staatsaufträgen regierungsfreundlich gesinnten Firmen gegenüber oft zurückzusetzen. Die Auslandsreisen dienten zur Anknüpfung neuer Beziehungen zur Erweiterung der Absatzgebiete und damit zu dem Hinaustragen des Ruhmes deutscher Technik über die Grenzen des deutschen Vaterlandes hinaus. Und die wirklichen Erfolge der deutschen Technik machten ihn zu einem beredten Anwalt für ihre Gleichberechtigung mit der Jurisprudenz und zu einem machtvollen Kämpfer gegen die Unterordnung der Techniker unter die Juristen. Es ist bedauerlich, daß Berger den Tag nicht mehr erlebt hat, als unser Kaiser gelegentlich der Einweihung der Denkmäler für Krupp und Siemens bei der Hundertjahrsfeier der Technischen Hochschule zu Charlottenburg durch die Verleihung des Promotionsrechts an die Technischen Hochschulen, durch die Schaffung des Dr. ing., der Technik die berechtigte Stellung im Kreise der übrigen Wissenschaften anwies: Berger hätte darin einen endlichen und schönen Erfolg seiner Bestrebungen für die Technik und ihre Jünger erblicken können, für die er im Abgeordnetenhause immer wieder eintrat; denn eine »langjährige Praxis in diesem Hause hat mich überzeugt und belehrt, daß, wenn man in einer Sache das gute Recht auf seiner Seite hat, man jedes Jahr immer wieder mit dem nämlichen Hammer auf denselben Nagel schlagen muß, bis er endlich festsitzt«.

Damit haben wir bereits Bergers parlamentarische Tätigkeit berührt, und ich sagte nicht zu viel, wenn ich ihn eine Zierde des preußischen Parlaments nannte. Ist es doch allein schon bezeichnend, daß er nach der Spaltung der alten Fortschrittspartei mit seinem treuen Freunde Löwe - Calbe eine Gruppe »Löwe-Berger« bilden konnte, deren Bedeutung niemand leugnen wird, der die Geschichte unseres preuß. Parlaments auch nur oberflächlich kennt. Was ihn zu einer so machtvollen Persönlichkeit und insbesondere zu einem von den Bureaukraten innerhalb der Regierung so außerordentlich gefürchteten Gegner machte, war seine umfassende Sachkenntnis, die er mit einer glücklichen, feinen Ironie der Rede paarte, mit deren Wirkung er manchmal dem Bureaukratismus wahre Keulenschläge versetzte. Statt tausend Beispiele, die mir zur Verfügung ständen, wähle ich nur das eine, wie er das Auftreten des »Herrn Legaten in außerordentlicher Mission« während des großen Bergarbeiterausstandes von 1889 in jener Rede vom 15. März 1890 geißelte, in der er einen bekannten Geheimrat als den Typus dieser »Spezialabgesandten, Leute mit hohen Titeln, aber sehr geringen Mitteln an Einsicht und Sachkenntnis« so völlig zur Strecke brachte, daß damit das ganze, damals beliebte System eine völlig vernichtende Kritik vor dem ganzen Lande erfuhr. Meister der parlamentarischen Causerie, ließ Louis Berger sich doch

Digitized by Google

naturgemäß hauptsächlich nur auf dem Gebiete der wirtschaftlichen Fragen hören, wie er denn, sehr im Gegensatz zu vielen der heutigen Parlamentarier, durchaus nicht zu den Vielrednern gehörte, durch die das Ansehen des heutigen Parlaments nicht gerade zugenommen hat. Und unter den wirtschaftlichen Fragen war es wiederum das Gebiet unserer Verkehrspolitik, das er als hervorragender Sachkenner mit Vorliebe behandelte. Den bureaukratischen Mängeln unseres damaligen Eisenbahnwesens ging er mit ebensoviel Schärfe als sachlichem Verständnis zu Leibe und empfahl schon damals den Ausbau eines leistungsfähigen Wasserstraßennetzes, getreu dem Worte des alten Harkort, der, obwohl der erste und wärmste Befürworter des Eisenbahnbaues in Preußen, gesagt hatte: »Während man von Eisenbahnen spricht, soll man die Wasserstraßen, so allein den Welthandel bilden, nicht blind vernachlässigen!« Berger sah in dieser Beziehung rosiger in die Zukunft, als es die »Wasserscheu« unserer heutigen Zeit berechtigt erscheinen läßt.

Als ich mit ihm 1888 auf dem dritten internationalen Binnenschiffahrtskongreß zu Frankfurt a. M. weilte, klopfte er mir angesichts der damals schon bestehenden Kanalpläne auf die Schulter mit den Worten: »Ihr glückliches, jüngeres Deutschland werdet diese schönen Wasserstraßen bekommen!« und fügte mit seinem unnachahmlichen ironischen Lächeln hinzu: »Und dann wird sich das wiederholen, was der alte Harkort Ende der zwanziger Jahre in bezug auf den Eisenbahnbau aussprach: Unsere Kinder und Enkel werden sich wundern, wie es möglich gewesen ist, daß sonst kluge Leute bei dieser so einfachen Sache so dumme Gesichter geschnitten haben!« Mittlerweile sind auch wir eine ältere Generation geworden, und wir kämpfen noch immer um die Verwirklichung berechtigter Wünsche in bezug auf die Wasserstraßen. Aber wir tun es, gestützt auf den Bergerschen Optimismus und gestützt auf sein Wort, daß, »wenn man in einer Sache das gute Recht auf seiner Seite hat, man jedes Jahr immer wieder mit dem nämlichen Hammer auf denselben Nagel schlagen muß, bis er endlich festsitzt«.

Und wie im Parlament, so bewährte sich Berger auch im bürgerlichen Leben als feste und selbständige Persönlichkeit, so daß wir ihn als das Muster eines freien unabhängigen Bürgers im Gedächtnis halten dürfen. Dies nachzuweisen habe ich nicht notwendig in einer Stadt, zu deren besten Söhnen er gehörte und deren Namen er durch die Bezeichnung Berger-Witten auch schon dann zu einem klangvollen gestaltete, als sie ihre heutige Bedeutung noch nicht hatte.

Was ich neulich unserem Freunde Dr. Schultz-Bochum in die offene Gruft nachgerufen habe, daß er durch dieses Leben gegangen sei mit geradem Rücken, ohne Ansehen von hoch und niedrig, ohne das Streben nach Lob von oben, ohne Angst vor Verleumdung und Haß von unten, ein Feind des Muckertums und aller anderen Streberei, das gilt auch von dem Manne, der heute vor 75 Jahren als Sohn dieser Stadt geboren wurde. Seinen Arbeitern ein treuer Freund und gewissenhafter Berater, mit ihnen freundlich verkehrend in der Mundart der roten Erde, bekämpfte er alle Bestrebungen, die auf den Umsturz der bestehenden Gesellschaftsordnung gerichtet waren auch im bürgerlichen Leben, wandte sich aber mit der gleichen Schärfe gegen alle die, die hochmütig und geringschätzend auf die Arbeit herabsehen zu dürfen meinen. Deshalb war ja Berger ein geschworener Feind des Bureaukratismus, der ohne Kenntnis der Werte, die die Arbeit schafft, ohne Kenntnis der Mühe, die sie bringt, doch sich zum Herrscher geboren glaubt über alle die Arbeitenden, sei es auf dem Gebiete des körperlichen, sei es auf dem des geistigen Schaffens. Wie Bismarck, hat auch er wiederholt darauf hingewiesen, daß die Regierenden es nicht genug am eigenen Leibe erfahren, wie das Regiertwerden wirkt, und hat deshalb eine größere Wertschätzung der Arbeit des Bürgers gefordert, des Bürgers, der durch sein Schaffen in der Werkstatt, im Kontor, in der Fabrik, in der Schiffahrt oder in sonstigem Berufe die Steuern aufbringt, auf denen die Existenzmöglichkeit des Landes beruht, und der deshalb ein Recht darauf hat, nicht die Früchte seiner Maßregeln von einer bureaukratisch arbeitenden Behörde beeinträchtigt zu sehen. Betonte er auf der einen Seite mit tiefstem sittlichen Ernste die Pflichten des freien Bürgers, so stritt er anderseits mit demselben Eifer für dessen Rechte und bekämpfte mit vollem Recht den Dünkel eines sich über den Bürger hochmütig erhebenden Beamten.

So steht Louis Berger in unserer Erinnerung. Möge das Wahrzeichen, das sich zu seinem Gedächtnis hier erhebt und weithin in die Lande ragt, ein Mahnzeichen für uns und alle kommenden Generationen sein, die Tugenden zu pflegen, die ihn auszeichneten, auf den die Worte des alten deutschen Schöffeneides passen: »Ich will des Landes Beste raten und das nicht lassen um Weib noch Kind, um Vater noch um Mutter, um Schwester noch um Bruder, noch um keinerlei Gift oder Gabe, noch um Neid, noch um Habe, noch um Not, noch um eines Herrn willen, noch um Furcht vor dem Tod.« Mit diesen Worten sei das Wahrzeichen geweiht! Möge es immerdar wach halten in Witten, in Westfalen und im ganzen deutschen Vaterlande das Andenken an Louis Berger! — Das Vaterland, das er so sehr geliebt, wachse, blühe und gedeihe durch unsere Treue und durch unsere Arbeit, Deutschland über alles — es lebe hoch!“

Dreimal stimmte die begeisterte Festversammlung unter lautem Jubel in das Hoch auf Deutschland ein, und dann veranstaltete die „Wittener Turngemeinde", deren Vorsitzender und eifriges Mitglied Louis Berger gewesen, turnerische Vorführungen, die von Kraft und Gewandtheit zeugten. Das Wahrzeichen aber, das treue Dankbarkeit ihm errichtet, ragt in die Lande: In memoriam Louis Berger.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

8. August 1904. Kl. 7a, Sch 20591. Vorrichtung zum Auflegen der Walzblöcke auf Rollgänge. Walter Schönefeld, Duisburg, Schweizerstr. 68.

Kl. 24c, R 18583. Umsteuerung für Gasfeuerungen. Albin Ruppert, Pionierstr. 8, und Richard Mitscherick, Adersstr. 77, Düsseldorf.

Kl. 26d, A 9740. Kühlvorrichtung für Gase, bei welcher die heißen Gase in Einzelströmen auf schlangenförmigen Wegen durch Kühlröhren und Mischkammern hindurchgeführt werden. Akt.-Ges. Steinkohlenbergwerk Nordstern, Wattenscheid.

11. August 1904. Kl. 80b, F 17512. Verfahren zur Herstellung von Schlackenzement; Zus. zum Pat. 153056. The General Cement Company, Limited, London; Vertr.: A. Specht und J. Stuckenberg, Pat.-Anwälte, Hamburg 1.

15. August 1904. Kl. 18c, P 15065. Verfahren zum Glühen von Metallen und Metallfabrikaten mit Hilfe schmelzflüssiger Bäder. Otto Prochnow, Wüstungstein bei Lausigk.

18. August 1904. Kl. 24e, K 25551. Sauggaserzeuger. Antoine Emil Kiderlen, Amsterdam; Vertr.: Dr. D. Landenberger, Pat.-Anw., Berlin SW. 19.

Kl. 24e, M 24586. Gaserzeuger mit oberer Luftzuführung. Fritz Müller, Linden b. Hannover, Egestorffstraße 12.

Kl. 40a, D 13949. Verfahren und Ofen zum Reduzieren von Erzen in einem von außen beheizten Behälter unter Anwendung reduzierend wirkender Gase im Überschuß. Dr. Oliver Brown Dawson, Caldwell, V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 7.

Kl. 80b, L 18947. Verfahren zur Herstellung von Zement aus Hochofenschlacke, Kalk und anderen Zuschlägen durch Mischen der vorgewärmten Zuschläge mit glühender Hochofenschlacke. Wilhelm Lessing, Geseke i. W., und Dr. Alfred Wolff, Elberfeld, Königstraße 1.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

8. August 1904. Kl. 7a, Nr. 229851. Vorrichtung zum gleichmäßigen Nachstellen der seitlichen Lagerschalen bei Walzwerken, das durch je einen Längskeil bewirkt wird. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath.

Kl. 31b, Nr. 229805. An beiden Enden verjüngte, geschlitzte, durch Muttern verengbare Büchse für den stellbaren, die Zahnstücke und Schablone tragenden Arm an Zahnräderformvorrichtungen, Schablonenarmen und dergleichen. Lucas P. Hasenkamp, Heerdt.

Kl. 31b, Nr. 229806. Führungsvorrichtung für den stellbaren Arm an Zahnräderformvorrichtungen. Lucas P. Hasenkamp, Heerdt.

Kl. 49f, Nr. 230293. Schmiedeform mit scheibenförmigem Einsatz. Wilhelm Lindemann, Rathenow.

Kl. 80a, Nr. 230171. Kohlenzuführungsvorrichtung für Braunkohlen-Brikettpressen, bestehend aus einer an ihrer äußeren Mantelfläche fächerartig ausgebildeten Walze. Bernburger Maschinenfabrik Akt.-Ges., Bernburg.

15. August 1904. Kl. 7b, Nr. 230829. Röhrenpresse mit Unter- und Oberpreßstempel sowie Schrauben-Bajonettverschluß für den Füllzylinder. Eisengießerei, Maschinen- und Pappenfabrik F. A. Münzner, G. m. b. H., Obergruna bei Siebenlehn.

Kl. 7b, Nr. 230842. Rohrziehbank mit zwei je einen Zangenwagen bewegenden Zugketten und einer dazwischen gelagerten, die von den Wagenzangen abgeworfenen Rohre zur Kratzbank schaffenden Transportkette. Röhrenwerk Raunheim, G. m. b. H., Raunheim.

Kl. 7b, Nr. 230843. Zange für Rohrziehmaschinen, mit angelenktem Kreuzhebelpaar, welche durch bloßen Zug des Ziehbankwagens an einem der Hebel des Kreuzhebelpaares den im Schweißofen erfaßten Rohrstreifen im Zangenmaul festhält. Röhrenwerk Raunheim, G. m. b. H., Raunheim.

Kl. 80a, Nr. 230681. Vorrichtung am Rührzylinder von Brikettpressen zur Verhinderung des Festsetzens des Preßgutes, bestehend aus einer durch ein an der stehenden Rührwelle angebrachtes Exzenter und durch einen Winkelhebel mit Gestänge auf und ab bewegten Gabel. Hermann Schuchardt, Mühlhausen i. Th.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 10a, Nr. 150117, vom 26. Mai 1903. Heinrich Koppers in Essen a. Ruhr. *Regenerativ-Koksofen mit Verbreiterung des Kammerquerschnitts nach der Koksausdrückseite.*

Die Erfindung bezieht sich auf solche Öfen, bei welchen jede Heizwand durch eine senkrechte Wand in zwei Hälften geteilt ist, deren eine von den Heizgasen in steigender, und deren andere in fallender Richtung durchstrichen werden. Von Zeit zu Zeit findet Umstellung von Gas und Luft statt.

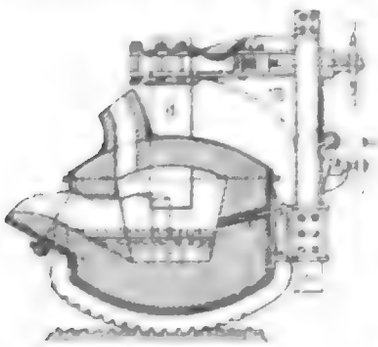
Erfinder schlägt vor, diese Teilung nicht wie bisher in der Mitte vorzunehmen, sondern mehr nach der Koksausdrückseite hin, auf welcher sich mehr Kohle befindet, und der deshalb zweckmäßig auch mehr Wärme zugeführt werden muß. Die Garung des Kohlekuchens soll hierdurch viel gleichmäßiger erfolgen.

Kl. 18c, Nr. 149894, vom 23. Dezember 1902. John Alexander Hunter in Philadelphia. *Verfahren zum Glühfrischen mit Hilfe einer in der Hitze Sauerstoff entwickelnden Säuremischung.*

Gegenstand des amerikanischen Patents Nr. 719117; vergl. „Stahl und Eisen" 1904 S. 261.

Digitized by Google

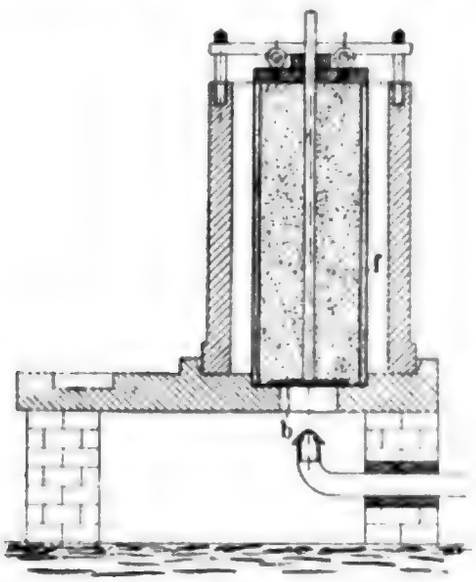
Kl. 18b, Nr. 148706, vom 28. Juli 1901. Société Electro-Metallurgique Française in Froges, Isère, Frankreich. *Verfahren des Windfrischens mit Zuhilfenahme des elektrischen Stroms.*



Roheisen, das zu arm an Silizium, Phosphor und Kohlenstoff ist, um direkt verblasen werden zu können, wird die erforderliche Wärme in der Birne durch den elektrischen Strom zugeführt. Der Strom tritt in das Eisenbad durch zwei von oben eingeführte Elektroden *d* ein, die zwecks Vermeidung einer Kohlung des Eisens durch die Elektrodenkohle nicht in das Metall selbst hineinreichen, sondern nur in die auf ihm schwimmende Schlackenschicht. Durch *x* wird der Wind eingeblasen.

Kl. 31c, Nr. 150021, vom 19. Mai 1903. Preß- und Walzwerk-Akt.-Ges. in Düsseldorf-Reisholz. *Kern zum Abgießen von Hohlzylindern aus Stahl oder Flußeisen in gußeisernen Blockformen.*

Um ein Reißen der gegossenen Hohlzylinder durch Schwinden beim Erkalten zu verhindern, ist der Kern nachgiebig gemacht. Er besteht aus einem



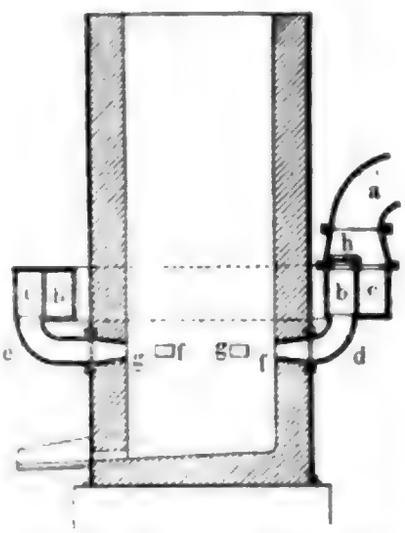
dünnwandigen Massezylinder *f*, welchem die nötige Standfestigkeit gegen das eingegossene Metall durch Ausfüllen mit trocknem Sande oder dergl. gegeben wird, der nach dem Erstarren des Gußstücks durch Zertrümmern der Platte *b* schnell entfernt werden kann. Erforderlichenfalls kann dann durch den Zylinder *f* Luft geblasen werden, um die innere Abkühlung mit der äußeren Abkühlung des Gußstücks in Übereinstimmung zu bringen.

Kl. 1a, Nr. 149951, vom 1. Januar 1903. W. Gerhard in Malstatt a. Saar. *Verfahren zum gleichzeitigen Waschen und Klassieren von Kohle und dergleichen.*

Erfinder gründet sein Verfahren auf die Beobachtung, daß beim Waschen von Kohle ohne vorherige Klassierung die Waschverluste erheblich größer sind als bei vorherigem Klassieren, indem nämlich mit dem Schiefer viel Kohlenklein (0 bis 10 mm) durchs Setzsieb geht. Diese Tatsache wird in der Weise ausgenutzt, daß die gesamte Kohle oder dergl. ohne vorherige Klassierung auf einer Grobkornsetzmaschine aufgegeben und nur das Grobkorn gewaschen wird. Das sämtliche Feinkorn jedoch, also Kohle und Schiefer unter 10 mm, wird während des Waschens durch die etwas größeren Löcher des Siebes in das Unterfaß durchgesetzt. Letzteres Produkt wird dann einer Feinkornsetzmaschine zugeführt und hier die Feinkohle vom Schiefer getrennt.

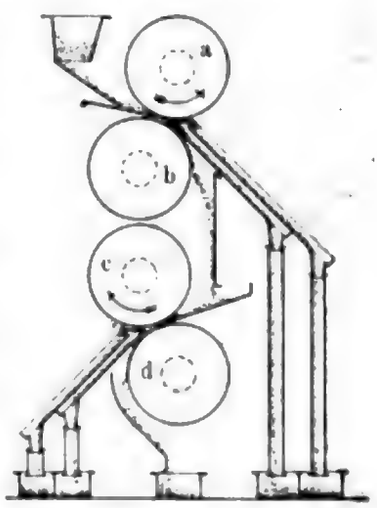
Kl. 31a, Nr. 150173, vom 17. Januar 1903. Heinrich Krumrei in Bremen. *Schmelzofen mit wechselbarer Zuführung des Gebläsewindes.*

Um den Ofen sind zwei oder mehr Ringrohre *b c* konzentrisch angeordnet, an deren jedes mehrere Düsen *d f e g* angeschlossen sind. Durch Stellen der Klappe *h* kann der durch Rohr *a* zugeführte Gebläsewind entweder in das äußere oder in das innere der beiden Ringrohre und damit nur bestimmten Düsen oder aber bei Aufrechtstellen der Klappe *h* sämtlichen Düsen zugeführt werden. Die Einrichtung soll ein gleichmäßiges Niederschmelzen des Gutes sichern.



Kl. 1b, Nr. 149952, vom 12. Februar 1903, Zusatz zu Nr. 127791; vergl. „Stahl und Eisen" 1902 S. 626. Elektro-Magnetische Gesellschaft m. b. H. in Frankfurt a. M. *Elektromagnetischer Erzscheider zur gleichzeitigen Trennung mehrerer Stoffe von verschiedener magnetischer Erregbarkeit.*

Bei der Ausführung des Verfahrens nach Patent 127791 hat sich als zweckmäßig erwiesen, die magnetische Trennung mehrfach zu wiederholen und zwar unter Verstärkung des Magnetfeldes, um auch die schwachmagnetischen Bestandteile auszuziehen. Gemäß dem Zusatzpatent wird hierbei so verfahren, daß die zur Erzeugung der Magnetfelder dienenden Walzenpaare so dicht übereinander angeordnet sind, daß das eine Magnetfeld durch Induktion von den Walzen des oder der anderen Magnetfelder verstärkt wird. Sind die Walzen *b* und *d* bewickelt, so erfährt das untere zwischen den Walzen *c* und *d* erregte Magnetfeld durch Induktion eine Verstärkung.



Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar-Juli		Ausfuhr Januar-Juli	
	1903	1904	1903	1904
	t	t	t	t
Erze:				
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	2 855 350	3 446 096	1 943 720	1 979 553
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	518 302	504 075	8 144	20 394
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	75 964	84 336	113 700	110 638
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	31 188	38 241	72 206	52 496
Roheisen	71 528	109 335	280 904	136 144
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	1 265	6 423	873 867	231 292
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	103 981	153 999	726 977	419 932
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	117	641	245 180	223 474
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	59	16	39 875	46 252
Unterlagsplatten	17	4	4 314	5 971
Eisenbahnschienen	27	182	255 055	132 546
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	14 183	14 694	209 991	177 387
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	748	729	171 064	149 680
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	761	1 061	7 585	9 820
Weifsblech	11 543	9 782	108	87
Eisendraht, roh	3 511	3 576	94 004	96 963
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	846	990	50 745	58 799
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	31 812	31 675	1 077 921	900 979
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	4 492	4 486	31 948	28 080
Ambosse, Brecheisen etc.	347	386	4 269	6 648
Anker, Ketten	674	682	712	656
Brücken und Brückenbestandteile	11	—	3 472	4 525
Drahtseile	143	119	2 430	2 058
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	65	109	2 290	2 083
Eisenbahnachsen, Räder etc.	194	217	28 826	27 609
Kanonenrohre	12	2	150	59
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	6 817	8 219	35 083	37 285
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	5 557	4 971	77 415	72 068
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	214	223	—	—
Waren, emaillierte	200	193	13 629	13 792
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	3 111	3 482	47 988	49 948
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	165	197	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	104	107	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	175	199	1 735	1 930
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	1	1	166	24
Drahtstifte	34	25	30 682	33 129
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	1	—	299	14
Schrauben, Schraubbolzen etc.	136	304	2 923	3 656
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	473	392	5 385	5 696
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	1	1	304	562
Waren aus schmiedbarem Eisen	902	935	12 389	14 339
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 049	1 375	4 010	4 113
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . .	152	169	2 378	2 846
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . .	34	56	38	85

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar-Juli		Ausfuhr Januar-Juli	
	1903	1904	1903	1904
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	45	53	4 311	5 136
Schreib- und Rechenmaschinen	78	109	48	86
Gewehre für Kriegszwecke	2	3	36	582
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	74	81	90	81
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	7	6	555	693
Schreibfedern aus unedlen Metallen	89	68	28	38
Uhrwerke und Uhrfurnituren	23	31	460	571
Eisenwaren im ganzen	25 383	27 202	314 044	318 392
Maschinen:				
Lokomotiven	439	479	13 338	8 283
Lokomobilen	853	883	4 804	4 565
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	27	23	257	1 007
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	351	517	323	316
Desgl., andere	38	53	153	309
Dampfkessel mit Röhren	257	61	1 945	2 566
„ ohne „	57	68	1 386	1 111
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	2 943	3 001	4 493	4 720
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	28	30	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	13 189	13 063	8 446	8 426
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	51	28	1 313	1 977
Müllerei-Maschinen	544	458	3 595	4 625
Elektrische Maschinen	451	728	7 541	7 688
Baumwollspinn-Maschinen	3 986	7 444	1 627	1 792
Weberei-Maschinen	2 419	3 393	4 961	4 179
Dampfmaschinen	1 722	2 155	12 740	14 929
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	129	164	3 483	4 081
Werkzeugmaschinen	1 251	2 341	11 319	13 671
Turbinen	36	169	730	978
Transmissionen	121	175	1 562	1 665
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	811	550	2 460	2 999
Pumpen	556	629	4 866	5 284
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	35	43	312	391
Gebläsemaschinen	110	148	152	109
Walzmaschinen	386	352	4 024	4 688
Dampfhämmer	9	34	68	205
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	150	303	1 519	1 679
Hebemaschinen	1 191	456	5 410	6 112
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	5 793	7 948	33 718	40 793
Maschinen, überwiegend aus Holz	*2 273*	*2 083*	*1 386*	*1 380*
„ „ „ *Gufseisen*	*24 305*	*32 124*	*81 770*	*95 573*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen*	*5 994*	*5 936*	*26 074*	*28 501*
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*	*368*	*439*	*617*	*812*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	37 933	45 756	136 545	149 644
Kratzen und Kratzenbeschläge	68	101	288	249
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	166	34	10 050	15 158
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	117	150	67	86
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	4	12	8	12
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	7	1	—	8
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	70	60	59	53
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen t	199 177	258 733	2 255 775	1 789 196

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

IX. Allgemeiner Deutscher Bergmannstag.

Der vor drei Jahren vom Handelsminister Möller und dem Oberberghauptmann von Velsen gegebenen Anregung folgend, fand der IX. Allgemeine Deutsche Bergmannstag vom 7. bis 9. September in Saarbrücken unter Beteiligung von etwa 500 Teilnehmern, begleitet von 120 Damen, statt. Den Teilnehmern wurde eine stattliche Reihe ebenso zeitgemäßer wie trefflich bearbeiteter Schriften über den Steinkohlenbergbau bei Saarbrücken überreicht.

Die Schriften zerfallen in folgende Teile:

I. Teil. Das Saarbrücker Steinkohlengebirge. Von Geh. Bergrat A. Prietze, Landesgeologen Dr. Leppla, Markscheider R. Müller und Gasinspektor M. Hohensee.

II. Teil. Geschichtliche Entwicklung des Steinkohlenbergbaues im Saargebiet. Von Geh. Bergrat Haßlacher.

IV. Teil. Die Absatzverhältnisse der Königl. Saarbrücker Steinkohlengruben in den letzten 20 Jahren (1884 bis 1903). Von Bergrat Zörner.

V. Teil. Die Kohlenaufbereitung und Verkokung im Saargebiet. Von Berginspektor Mengelberg.

Der III. Teil, über den technischen Betrieb der staatlichen Steinkohlengruben bei Saarbrücken, dessen Fertigstellung sich verzögert hat, wird den Teilnehmern demnächst nachgeliefert werden.

Außerdem wurde noch eine sehr brauchbare, nach Angaben des Verkehrsinspektors Krell in Metz gedruckte Karte überreicht, die eine klare Übersicht über die Eisenindustrie in Lothringen und Luxemburg sowie im angrenzenden Longwyer und Nancyer Erzbecken gibt. Die Karte enthält gleichzeitig ein Verzeichnis der Erzgruben nebst Ladestellen, der Hochöfen und der Stahlwerke. Ferner ist noch zu erwähnen ein Stadtführer und ein Album von Spicher.

Aus einer gleichzeitig übergebenen übersichtlichen Zusammenstellung über den

Steinkohlenbergbau bei Saarbrücken

entnehmen wir das Folgende:

Die Gewinnung der Steinkohle im Saargebiete hat erst verhältnismäßig spät begonnen. Die Anfänge der Ausbeutung reichen zwar bis zum Beginn des 15. Jahrhunderts zurück, indes wurde bei dem großen Holzreichtum der Gegend zunächst dem schwarzen Mineral wenig Bedeutung beigelegt. Erst in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts begann mit dem steigenden Gebrauchswerte der Kohle eine eigentliche bergmännische Gewinnung durch Tagesstrecken und Stollen. Neben dem Hausbedarf bildeten Kalköfen, Rußhütten, Eisengießereien und Hammerwerke, Glashütten und Alaunwerke, welche in der Nähe der Kohlenvorkommen belegen waren, die hauptsächlichsten Abnehmer der Kohlengräbereien damaliger Zeit. Die bergrechtlichen Verhältnisse im Saarrevier fanden eine grundlegende Regelung durch die am 27. November 1754 von dem Fürsten von Nassau, Grafen von Saarbrücken Wilhelm Heinrich ausgesprochene allgemeine landesherrliche Reservation der Steinkohle für den ganzen Umfang der Nassau-Saarbrücker Lande. Die französische Republik hob bei der Okkupation des Saargebiets in den Jahren 1793 bis 1794 alle bestehenden Sonderrechte der seitherigen Territorialherren auf und zog deren Besitzungen als Staatsgut ein. Während der ersten Zeit betrieb die französische Regierung die Steinkohlengruben auf eigene Rechnung, gab sie aber späterhin einer Privatgesellschaft in Pacht. Nach dem Übergang des Saargebiets an die preußische Krone im Jahre 1815 wurden die übernommenen landesherrlichen Bergbauberechtigungen auf Steinkohlen aufrechterhalten, und es wurde das reservierte fiskalische Bergbaufeld in bestimmten Grenzen ausdrücklich festgelegt. Dieses dem preußischen Fiskus zustehende Saarbrücker Berechtigungsfeld erfuhr im Jahre 1860 noch eine erhebliche Vergrößerung, so daß es jetzt ein Gebiet von 1782,4 qkm und zwar den ganzen Kreis Saarbrücken, den Hauptteil der Kreise Ottweiler und Saarlouis und außerdem noch Teile der Kreise St. Wendel und Merzig umfaßt. Von dem fiskalischen Bergbaufeld zum größten Teil vollständig umschlossen, sind auf preußischem Boden noch sieben Privat-Steinkohlenkonzessionen vorhanden, von denen aber zurzeit nur eine, die Grube Hostenbach im Kreise Saarlouis, betrieben wird. Außerdem befinden sich noch mehrere Steinkohlengruben auf bayrisch-pfälzischem Gebiete, wo zwei Gruben dem bayrischen Fiskus angehören, und im lothringischen Lande.

Die Schichten des Steinkohlengebirges, in welches die Flöze eingelagert sind, verlaufen im allgemeinen in einer nordöstlich-südwestlichen Richtung und senken sich nach Nordwesten unter einem Winkel von 35 bis 12° ein, indem das Einfallen nach der Teufe allmählich abnimmt. Nach dem Vorkommen der Flöze in diesem Schichtenkomplex von einer durchschnittlichen Gebirgsmächtigkeit von 4500 m unterscheidet man eine obere flözarme und eine untere flözreiche Abteilung. Nach der Beschaffenheit der Flöze unterscheidet man eine magere Kohlenpartie, welche der oberen flözarmen Abteilung angehört, eine Flammkohlenpartie und eine Fettkohlenpartie, welche beide die flözreiche Abteilung bilden. Es liegen somit die Fettkohlenflöze zu unterst, ihnen folgen die Flammkohlenflöze und als oberste Flöze die Magerkohlenflöze. Großer Kohlenreichtum zeichnet das Saarbrücker Steinkohlengebirge aus. Von den eingelagerten zahlreichen Kohlenbänken sind auf den staatlichen Gruben bisher etwa 40 Flöze mit einer gesamten Kohlenmächtigkeit von 50 bis 60 m in Bau genommen. In den letzten vier Jahren sind durch zahlreiche Tiefbohrungen umfangreiche Aufschlüsse gemacht worden. Auf Grund derselben werden in den nächsten Jahren fünf neue Schachtanlagen entstehen, die vom Jahre 1908 ab eine Mehrförderung von täglich rund 6000 t liefern werden.

Zurzeit findet die Kohlengewinnung auf 24 selbständigen Grubenanlagen statt. Diese sind zusammengefaßt zu elf Berginspektionen, an deren Spitze je ein Bergwerksdirektor steht, dem wieder je zwei Berginspektoren unterstellt sind. Die sämtlichen Berginspektionen unterstehen der Bergwerksdirektion zu Saarbrücken, welche von einem Vorsitzenden, zurzeit dem Geheimen Bergrat Hilger, geleitet wird. Diesem zur Seite stehen mehrere bergtechnische, zwei bautechnische Mitglieder und ein juristisch gebildetes Mitglied sowie mehrere technische und rechtskundige Hilfsarbeiter. Das Handelsbureau, eine besondere Abteilung der Bergwerksdirektion, versieht den Verkauf der gesamten zum Absatz gelangenden Kohlenmengen. Der Bergwerksdirektion sind außer den elf Berginspektionen noch unterstellt die Bergfaktorei zu St. Johann, welche den Ankauf und die Anlieferung von Materialien und Geräten für die einzelnen Gruben

Digitized by Google

besorgt, das Hafenamt Malstatt, welches den Absatz der Kohlen zum Saarkanal regelt, und eine Bergschule nebst drei Bergvorschulen, welche die Ausbildung der Gruben- und Maschinensteiger zur Aufgabe haben.

Die sämtlichen Gruben des Saarbrücker Bergwerksdirektionsbezirks haben sich allmählich — erst langsam und dann sehr schnell — entwickelt. Die Förderung der Kohlen bezw. die Zahl der beschäftigten Bergleute war im Jahre:

	t	Mann
1816	100 319,700	917
1850	593 855,700	4580
1902	9 493 666,966	42 287
1903	10 067 837,232	44 073

Im Etatsjahre 1903 hat die Gesamtförderung der Gruben 10 186 294 t, der Gesamtabsatz 10 182 165 t betragen. Dieser Absatz zergliedert sich in folgender Weise:

1. Selbstverbrauch einschl. Übergewicht, Waschverluste usw. . .	1 258 207 t
2. Abgabe zur Kokserzeugung:	
a) an die Privatkoksanlagen .	1 806 995 t
b) „ „ staatliche Koksanlage	198 705 t
3. Verkauf zu sonstigen Zwecken:	
a) Eisenbahnabsatz	5 872 984 t
b) Wasserabsatz	620 162 t
c) Landabsatz	425 112 t
Gesamtabsatz	10 182 165 t

Die Staatsgruben beschäftigen heute insgesamt 44 801 Bergleute, welche, auf die letzte Zählung vom Dezember 1900 bezogen, über 106 500 Angehörige besitzen, so daß der staatliche Steinkohlenbergbau an der Saar gegen 150 000 Menschen ernährt. Der Besitzstand der Saarbrücker Bergleute ist ein sehr erfreulicher. Es ist dieses zu verdanken den schon seit 1842 eingeführten staatlichen Bauprämien und den Bestrebungen der Knappschaft wie der Kreis- und Gemeindesparkassen, den Bergleuten die Kreditnahme durch Verleihung von Kapitalien unter günstigen Bedingungen und zu geringem Zinsfuß zu erleichtern. Nach der letzten Zählung Ende 1900 waren vorhanden

Haus- und Feldbesitzer	9 190
nur Hausbesitzer	6 179
nur Feldbesitzer	794
weder Haus- noch Feldbesitzer	25 243

Somit befanden sich von den damals verheirateten 23 091 Mann 16 163 Mann oder 70 % im Besitze von Haus bezw. Feld.

Die Gruben haben bis heute rund 255,5 Millionen Tonnen Kohlen geliefert und der an die Staatskasse abgeführte Überschuß beträgt 509,7 Mill. Mark oder für die Tonne 2 ℳ.

Nun liegt die Frage nahe, wie lange denn der Saarbrücker Steinkohlenbergbau bis zur Erschöpfung seiner Steinkohlenschätze noch wird bestehen können. Eine 1884 angestellte überschlägliche Berechnung ergab, daß die bis zu einer Teufe von 1000 m anstehenden Kohlen etwa für 536 Jahre, und, eine Zunahme der Jahresförderung um jährlich 150 000 t oder 2,6 % vorausgesetzt, für 166 Jahre vorhalten werden. Die in den letzten Jahren gemachten günstigen Aufschlüsse, insbesondere auf der linken Seite der Saar, haben indes eine erheblich größere Ausdehnung der gewinnbaren Steinkohlenmenge ergeben, so daß der Zeitpunkt, bis zu welchem die Flöze durchschnittlich bis zu 1000 m Teufe abgebaut sein werden, in größere Ferne gerückt werden muß. —

Die Hauptversammlung wurde am 8. September durch den Vorsitzenden des vorbereitenden Ausschusses, Geheimrat Hilger, eröffnet; er begrüßte die Ehrengäste, insbesondere den Berghauptmann von Velsen, den Oberpräsidenten Nasse, den Regierungspräsidenten Baake-Trier, den Eisenbahn-Präsidenten Schwering-Saarbrücken, den Präsidenten des Reichsversicherungsamts Goebel und den Bürgermeister Dr. Neff-St. Johann. Oberberghauptmann von Velsen erwiderte dann namens des Ministers. „Wir sind uns bewußt gewesen", sagte er dabei u. a., „wenn wir die Herren gebeten haben, hierher zu kommen, daß wir, wenn ich so sagen soll, vielleicht kritischen Blicken ausgesetzt werden, und daß dasjenige, was wir den Herren zeigen können, nicht überall mustergültig ist, und zwar aus vielfachen Gründen, weil, wie die Herren selber sehen werden, vielfache und nicht unbedeutende Umwälzungen im Begriffe sind. Gleichwohl hoffe ich, daß Sie sehen werden, daß wir hier an der Saar auch im Staatsbetriebe bestrebt sind, uns nicht von den Kollegen der Privatindustrie überflügeln zu lassen."

Nach den offiziellen Begrüßungsreden ging man zu dem geschäftlichen Teil über. Vorzunehmen war die Wahl des Präsidiums. Auf Vorschlag des Oberberghauptmanns von Velsen wurde als Vorsitzender der bisherige Vorsitzende des vorbereitenden Ausschusses, Geheimrat Hilger, zum stellvertretenden Vorsitzenden der Senior der westfälischen Kollegen Geh. Bergrat Krabler und Oberfinanzrat Dr. Kretzschmer aus Freiberg i. S. und Oberberg- und Salinenrat Kramer aus München in das Präsidium einstimmig gewählt. Es war weiter der Tagungsort für den nächsten Allgemeinen Deutschen Bergmannstag zu wählen. In Vorschlag gebracht war schon früher Aachen, man hielt es jedoch für besser, eine Stadt in der Mitte des Reiches zu wählen, wozu Eisenach in Thüringen vorgeschlagen wurde. Einstimmig wurde hierauf beschlossen, den X. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag in Eisenach abzuhalten.

Auf der Tagesordnung standen hiernach zehn technische Vorträge, von denen jedoch nur vier gehalten wurden. Es sprach zunächst Landesgeologe Dr. Leppla über

die Verbreitung des Karbons im Süden des Rheinischen Schiefergebirges.

Die Ergebnisse der neueren Bohrungen im Saargebiet zeigen danach zunächst, daß die unteren Saarbrücker Schichten nach der Tiefe noch weiter anhalten, aber flözärmer und konglomeratischer werden. Auch seitlich hat die Flözführung nach Nordwesten zu nicht diejenigen Hoffnungen erfüllt, die man nach den durch den Bergbau bereits erschlossenen Gebieten zu hegen berechtigt war. Die Ausdehnung des Karbons nach Südosten erscheint als eine engbegrenzte, wenn man die steile Aufrichtung der im Streichen des abgesunkenen Teils liegenden Unter-Rotliegenden Schichten in Betracht zieht. Dagegen haben die bisherigen Bohrungen, welche die streichende Ausdehnung des Karbons sowohl nach Norden unter dem Rotliegenden als nach Südwesten und Westen unter der Trias verfolgten, ergeben, daß das Karbon in beiden Richtungen noch weit fortsetzt, einerseits nach der Pfalz und dem Rhein zu, anderseits nach Lothringen hinein. Bestätigt sich der Kohlenfund bei Busendorf, dann dürfte sich jenseits eines unterirdischen, aus devonischen und vordevonischen Gesteinen bestehenden Rückens, der sich von Düppenweiler über die Saar nach Südwesten bis Alzingen zieht, eine neue muldenartige Senke von Karbon und Rotliegendem anlegen.

Ferner sprach Berginspektor Vogel über die

Gasgeneratoren auf Grube „von der Heydt".

Bei dem von Bergrat A. Jahns vorgeschlagenen Verfahren* wird eine Batterie von vier (oder mehreren) Generatoren angewandt, welche abwechselnd mit Brennmaterial beschickt werden und die erzeugten Gase durch die anderen vorher in Betrieb gesetzten Generatoren entweichen lassen. Es sei der erste Generator mit glühendem Koks, der zweite mit Steinkohle, welche soeben in ihrem unteren Teile in Brand gesetzt worden

* Vergl. auch Oberingenieur Neumann: „Bayer. Ind.- u. Gewerbebl." 1904 Nr. 37.

ist, gefüllt. Es wird dann in dem zweiten Generator durch Einblasen von Luft und Wasserdampf von unten aus der Steinkohle ein teerhaltiges Generatorgas erblasen, und dieses gezwungen, durch den ersten Generator hindurchzugehen. Bei der Berührung mit dem glühenden Koks des ersten Generators werden die Teere zerlegt und es entweicht ein nahezu teerfreies Gas aus dem ersten Generator. Sobald der zweite Generator entgast ist, d. h. die noch nicht verbrannte Kohle sich in Koks verwandelt hat, wird ein dritter Generator mit Steinkohle in Gang gesetzt, und nun dessen Gase durch die beiden ersten Generatoren hintereinander hindurchgetrieben. Da in diese außerdem noch immer frische Luft geleitet wird, so verbrennt der darin enthaltene Koks allmählich zu Asche unter Erzeugung von Generatorgas. Nachdem Generator 1 ausgebrannt ist, wird er entleert, während gleichzeitig ein neuer vierter Generator in Betrieb genommen wird. Dieser entsendet alsdann seine Gase durch die Generatoren 2 und 3 so lange, bis Generator 2 ausgebrannt ist, und der neu in Betrieb genommene Generator 1 so weit in Glut ist, daß nun seine Gase durch die Generatoren 4 und 3 geleitet werden können.

Die Anlage auf Grube „von der Heydt“ ist seit mehreren Monaten in Betrieb und findet bei ihr ein sehr geringwertiger Brennstoff, der sonst Abfallprodukt ist, Verwendung. Der Betrieb scheint heute, weil ihm maschinelle Einrichtungen mangeln, noch etwas teuer zu sein, im übrigen aber verdient die in ihrer Art bahnbrechende Anlage die aufmerksame Beachtung der Interessenten.

Nach diesem Vortrage berichtete noch Oberingenieur Gerkrath über den heutigen Stand der Gaskraftmaschinen und Professor Dr. Rupp über Dampfturbinen. Von der mündlichen Verhandlung der weiter angekündigten Vorträge nahm man, auch in Rücksicht auf die vorgeschrittene Zeit, Abstand im Hinblick darauf, daß die Vorträge in dem offiziellen Bericht über den Bergmannstag ihrem Wortlaute nach und mit den technischen Zeichnungen versehen veröffentlicht und somit der gesamten Fachwelt zugängig gemacht werden. Die Tagesordnung war damit erschöpft und die Versammlung konnte gegen 1 Uhr geschlossen werden.

Der zweite und dritte Tag wurde durch technische Besichtigungen und Ausflüge in das Kohlenrevier und das lothringisch-luxemburgische Minette-Revier ausgefüllt. Am zweiten Tage fand auf Grube Heinitz eine gesellige Vereinigung statt, die sich zu einer außerordentlich gemütlichen Festlichkeit gestaltete und den Veranstaltern alle Ehre machte. Die besuchten Hüttenwerke: Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft in Differdingen, Rombacher Hüttenwerke, Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen, führten ihre Gäste mit großer Offenheit durch die mächtigen Maschinenanlagen, die auf die Besucher ersichtlich tiefen Eindruck machten. Überall begegnete man der ausgedehntesten Gastlichkeit. Allen Teilnehmern wird der IX. Bergmannstag in höchst angenehmer Erinnerung bleiben; dank der Mühe, der sich die Veranstalter unterzogen haben, hat er zur Hebung der Kameradschaft wesentlich beigetragen.

Internationaler Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, angewandte Mechanik und Geologie zu Lüttich.

Anläßlich der Weltausstellung im Jahre 1905 wird in Lüttich in den Tagen vom 26. Juni bis 1. Juli ein Internationaler Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, angewandte Mechanik und angewandte Geologie stattfinden, welcher unter dem Schutz der belgischen Regierung von der Union des Charbonnages, den Gruben und Hüttenwerken der Provinz Lüttich und der Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liége veranstaltet werden wird. Die Organisation des Kongresses liegt in den Händen eines Komitees, an dessen Spitze J. Magery, Präsident der Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liége, als Vorsitzender, und H. Dechamps, Professor der industriellen Architektur und des Maschinenbaues an der Universität zu Lüttich, als Generalsekretär stehen. Ferner gehören dem Bureau des Komitees mehrere andere Professoren der Lütticher Universität sowie Direktoren und Ingenieure hervorragender belgischer Werke an. Ein von dem genannten Bureau versandtes Zirkular enthält ausführliche Mitteilungen über die Organisation des Kongresses, die Bedingungen über die Erwerbung der Mitgliedschaft und die auf dem Kongreß zur Diskussion gestellten Fragen. Wir entnehmen demselben folgendes:

Die Mitglieder zerfallen in drei Klassen: erstens die Vertreter amtlicher belgischer Behörden und fremder Regierungen; zweitens solche Mitglieder, die einen Beitrag von mindestens 100 Fr. stiften („Donateurs“); drittens solche, die den ordentlichen Beitrag bezahlen, dessen Höhe auf 25 Fr. festgesetzt ist („Adhérents“). Den Mitgliedern der ersten und zweiten Klasse werden sämtliche Verhandlungen des Kongresses zugestellt werden, während die Mitglieder der dritten Klasse sich in diejenige Sektion einschreiben müssen, deren Verhandlungen sie zu empfangen wünschen. Die Bezahlung von 25 Fr. berechtigt nur zum Empfang der Verhandlungen einer Sektion; um die Verhandlungen einer zweiten Sektion zu erhalten, ist eine Nachzahlung von 5 Fr. erforderlich. Jedes Mitglied des Kongresses erhält eine Karte, welche streng persönlich ist.

Die Verhandlungen werden außer der Eröffnungsfeier allgemeine Sitzungen, Sektionssitzungen, Konferenzen sowie Besuche der Ausstellung, wissenschaftlicher Anstalten und industrieller Werke umfassen. Das Organisationskomitee wird Berichte über bestimmte Fragen vorbereiten und die Berichterstatter ernennen. Von fremdsprachlichen Abhandlungen, denen keine Übersetzung oder Auszug in französischer Sprache beiliegt, wird, soweit möglich, durch das Organisationskomitee ein Auszug besorgt werden. Die Abhandlungen müssen dem Generalsekretär mindestens zwei Monate vor der Eröffnung des Kongresses eingesendet werden, die dazu gehörigen Zeichnungen sind mit Rücksicht auf gute photographische Wiedergabe anzufertigen. Keine Abhandlung kann in der Sitzung vorgelegt und zum Ausgangspunkt einer Diskussion gemacht werden, von der nicht ein französischer Auszug einen Monat vorher dem Organisationskomitee vorliegt. Bewerbungen um die Mitgliedschaft des Kongresses sind an die Adresse M. Henri Dechamps, Secrétaire Général du Comité d'organisation 16 quai de l'Université, a Liége zu richten.

An der Spitze der Sektion für Hüttenwesen steht A. Greiner, Generaldirektor der Société Cockerill in Seraing, als Sekretär fungiert C. Renson, Technischer Direktor der Aciéries d'Angleur in Renory-Angleur. Das vorläufige Programm der Sektion Hüttenwesen umfaßt folgende Punkte:

1. Nutzbarmachung armer Kohlen für die Koksfabrikation. 2. Studien über den Hochofen. Abmessungen des Profils und der Hilfsapparate, die geeignet sind, die größte Regelmäßigkeit und den größten Nutzeffekt zu erzielen. 3. Einfluß der Fremdkörper auf Roheisen und Stahl, z. B. Titan, Arsen usw. 4. Verfahren zur Reinigung von Hochofengasen. 5. Schlackenzement und Schlackensteine, Vervollkommnung ihrer Fabrikation und Ausdehnung ihrer Verwendung. 6. Nutzbarmachung armer Gase zum Antrieb von Walzwerken. Sollen die Gasmotoren eine

elektrische Zentrale betreiben, von welcher aus der Antrieb des Walzwerks erfolgt, oder soll das Walzwerk von den Gasmotoren direkt angetrieben werden? 7. Neue Verfahren der Herdstahlerzeugung. 8. Spezialstähle. Studium der Legierungen von Eisen mit anderen Metallen: Chrom, Nickel, Mangan, Vanadium, Wolfram usw. 9. Herstellung von Schmiedestücken mit der Presse und dem Hammer. Vergleich zwischen Stahlschmiedestücken und Stahlformguß. Härten und Anlassen. 10. Elektrometallurgie. 11. Die Metallographie und ihre praktische Anwendung.

Unter den Vorträgen anderer Sektionen seien aus der angewandten Mechanik erwähnt: Großgasmotoren für armes Gas und Hochofengas, Erzeugung von armem Gas. — Generator für Fettkohle. Gasturbinen. Dampfturbinen und Turbomaschinen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Nach der Statistik der United States Geological Survey hat die

Eisenerzförderung im Jahre 1903

35579619 t betragen, was gegenüber der Förderung des Vorjahres im Betrage von 36123001 t eine Abnahme von 543382 t oder 1½ % darstellt. Immerhin ist die Förderung des Jahres 1903 noch die zweitgrößte, welche in den Vereinigten Staaten überhaupt erreicht worden ist, und übertrifft die Gesamtheit der im Jahre 1902 erzielten Erzförderungen Deutschlands (einschließlich Luxemburgs) und Großbritanniens, welche beiden Länder nach den Vereinigten Staaten die größten Eisenerzproduzenten der Welt sind.* Die durchschnittliche Eisenerzförderung der Vereinigten Staaten in den letzten 15 Jahren stellt sich auf 20693977 t. Von der Gesamtförderung des Jahres 1903 bestanden 30813912 t oder 86,6 % aus Roteisenerz, welches zur einen Hälfte von Minnesota, zur andern von den Staaten Michigan und Alabama geliefert wurde. An der Förderung von Brauneisenerz, die sich auf 3129685 t belief, waren in erster Linie Alabama, ferner Virginien, Westvirginien und Tennessee beteiligt. An Magneteisenerz wurden 1600629 t und zwar in den Staaten New Jersey, New York und Pennsylvanien gefördert. Karbonate werden nur in den Staaten Ohio und Maryland gewonnen, deren Förderung sich auf 35390 t stellte. Die Eisenerzaufbereitungen lieferten 263621 t, wovon der größere Teil durch magnetische Scheidung, der kleinere durch Setzarbeit gewonnen wurde. Außerdem gelangten noch 74436 t Rückstände der Zinkextraktion zur Verarbeitung, die zur Erzeugung von Spiegeleisen und Ferromangan Verwendung fanden.

Die Einfuhr von Eisenerz stellte sich im Jahre 1903 auf 996127 t; sie stammt aus den Ländern Kuba, Kanada, Spanien, Neufundland, Algier, England, Britisch-Kolumbien, Belgien und Deutschland. Die Eisenerz-Ausfuhr, welche nur 81900 t betrug, ging nach der Provinz Ontario in Kanada.

In welch hohem Grade die amerikanische Eisenerzeugung auf der Erzförderung am Oberen See beruht, geht aus dem Umstand hervor, daß im Jahre 1903 die Mesabi- und Vermilion-Reviere in Minnesota, das Marquette-Revier in Michigan und die Menominee- und Gogebic-Reviere in Michigan und Wisconsin eine Gesamtförderung von 26998443 t geliefert haben, an welcher das Mesabi-Revier allein mit 51 % beteiligt war. In diese Zahl ist jedoch die 227560 t betragende Förderung des in Kanada liegenden Michipicoten-Reviers nicht eingeschlossen. Bekanntermaßen befindet sich der Erzfelderbesitz am Oberen See in wenigen Händen und gehen die dortigen Lager nach dem Urteil von Sachverständigen bei dem heutigen Grade der Förderung, wenn auch nicht unmittelbar, so doch in absehbarer Zeit, ihrer allmählichen Erschöpfung entgegen; es ist daher nicht zu verwundern, daß man in amerikanischen hüttenmännischen Kreisen den Ergebnissen der in diesem Revier vorgenommenen Bohrungen eine besondere Beachtung schenkt und von ihnen besonders Aufschlüsse über eine etwaige Fortsetzung der bereits bekannten Lager erwartet. In dieser Beziehung haben die von dem „American Manufacturer“ unter dem 18. August 1904 gemeldeten

Erzfunde in Minnesota,

wenn sie auch an und für sich noch nicht bedeutend sind, ein aktuelles Interesse. Nach dem anscheinend befriedigenden Ergebnis der bei Freedom in Wisconsin vorgenommenen Untersuchungen, die zur Auffindung des im Vorjahr in Betrieb genommenen Baraboo-Lagers* führten, hat man kürzlich, in der Hoffnung, auf eine Fortsetzung des Mesabi-Lagers zu stoßen, in der Nähe von Kimberley in Minnesota, ungefähr 96 km westlich von Duluth, Bohrungen vorgenommen, wobei man auch fündig geworden zu sein scheint. Da die Arbeiten sich hier noch im Anfangsstadium befinden, so liegen über den Umfang der gemachten Aufschlüsse keine Mitteilungen vor. Man weiß nur, daß die Oliver Iron Mining Company, eine Teilgesellschaft der United States Steel Corporation, die Option auf 2000 bis 2400 Hektar Grubenfelder und außerdem das Schürfrecht für weitere 1000 Hektar erworben hat und zahlreiche andere Konzessionen innerhalb weniger Wochen verliehen worden sind. Ferner ist auch bei Deerwood in Crow Wing County hochhaltiges Eisenerz gefunden worden.

Die Notwendigkeit, die für den modernen Hochofenbetrieb erforderlichen gewaltigen Mengen von Schmelzmaterialien billig zu lagern und zu handhaben, hat zur Errichtung sehr ausgedehnter, aus Eisen oder Holz erbauter Taschenanlagen geführt, welche häufig sehr schwer und kostspielig ausfallen, besonders wenn sie nicht nur das Gewicht der aufzuspeichernden Materialien, sondern auch die zu ihrem Transport dienende Hochbahn mit Wagen und Lokomotiven aufnehmen müssen; naturgemäß sind zur Stützung dieser schweren Konstruktionen auch schwere und kostspielige Fundamente erforderlich, so daß eine weitere Verteuerung der Anlage eintritt. Die Kostspieligkeit derartiger Taschenanlagen, wie sie im Norden der Ver-

* Die genauen Zahlen des Jahres 1903 sind noch nicht bekannt, doch ist nicht anzunehmen, daß sich dieses Verhältnis inzwischen geändert hat.

* Der Baraboodistrikt im südlichen Wisconsin besitzt angeblich eine Ausdehnung von 580 qkm und soll Eisenerz von Bessemerqualität mit 50 bis 68 % Eisen führen.

„Iron Trade Review“ vom 18. August 1904.

„Bulletin of the Iron and Steel Association vom 25. August 1904.

einigten Staaten allgemein üblich sind, hat einigen im Süden gelegenen Werken Veranlassung gegeben, die nachstehend wiedergegebene Anordnung von

Vorratstaschen mit untergebautem Tunnel

anzuwenden, die sich nach der „Iron Trade Review“ vom 18. August 1904 nicht nur billiger als die oberirdischen Taschenanlagen stellt, sondern auch ein billigeres Arbeiten gestattet. Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, sind die Erztaschen in die Hüttensohle eingebaut, so daß das Gewicht der Schmelzmaterialien vom Boden aufgenommen wird. Unter jeder Taschenreihe befindet sich ein Tunnel, in welchem die Förderhunde *A* laufen und in den die Rinnen *B* einmünden. Das Dach des Tunnels fällt nach beiden Seiten ab, so daß das Material, welches über demselben lagert, nach den Auslaßöffnungen abrutscht. Auf beiden Seiten des Tunnels sind ferner Hochbahnen angeordnet, auf welchen die Rohmaterialien den Taschen zugeführt werden. Die Teilung des unter den Hochbahnen befindlichen Raumes in einzelne Taschen erfolgt durch die Scheidewände *D*. Die einzelnen Chargen werden nach dem Abwiegen durch die in dem Tunnel laufenden

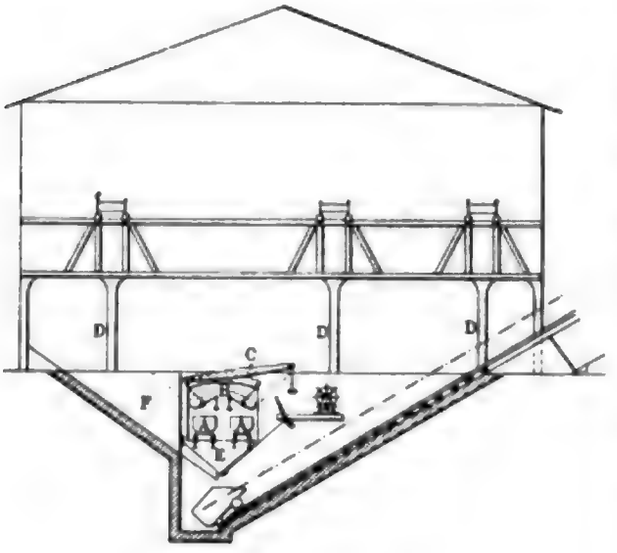


Abbildung 1.

Hunde einer Tasche *E* zugeführt und gelangen von hier, nach Öffnung eines Schiebers, in den Wagen eines geneigten Gichtaufzuges. Durch die Anordnung der Tasche *E* hat man eine bedeutende Steigerung der Arbeitsleistung erzielt, da der Wagenführer seine Charge ausschütten kann, ohne auf die Ankunft des Gichtwagens zu warten.* Die Kokstasche ist bei *F* angedeutet; dieselbe ist mit einer besonderen Rinne versehen, durch welche der Koks direkt in den Gichtwagen fällt. Der Schieber der Kokstasche wird von demselben Arbeiter bewegt, welcher auch die Aufzugmaschine und die Gichtglocken bedient und das Wiegen der Chargen besorgt. Die beschriebene Anordnung der Vorratstaschen ist bei drei Öfen der Woodward Iron Company in Woodward, einem Ofen der Alabama Consolidated Coal and Iron Company in Gadsden, einem Ofen in Tuscaloosa und zwei Öfen der Republic Iron and Steel Co. in Thomas, sämtlich in Alabama gelegen, angebracht. Doch sollen ähnliche Anlagen auch auf nördlichen Werken errichtet werden. —

Unter den jüngsten Neuanlagen der amerikanischen Hochofenindustrie dürften die drei kürzlich von J. S. Kennedy auf den Musconetcong Iron Werken zu Stanhope errichteten

Hartman-Kennedy-Winderhitzer

das Interesse des Fachmanns erregen. Dieselben unterscheiden sich von den gangbaren Konstruktionen hauptsächlich dadurch, daß sie mit einer außerhalb des

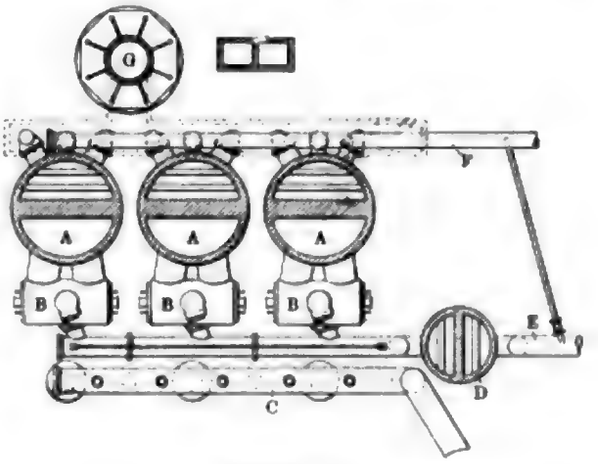


Abbildung 2.

A = Winderhitzer. B = Verbrennungskammern. C = Gasleitung. D = Ausgleicher. E = Heißwindleitung. F = Kaltwindleitung. G = Schornstein.

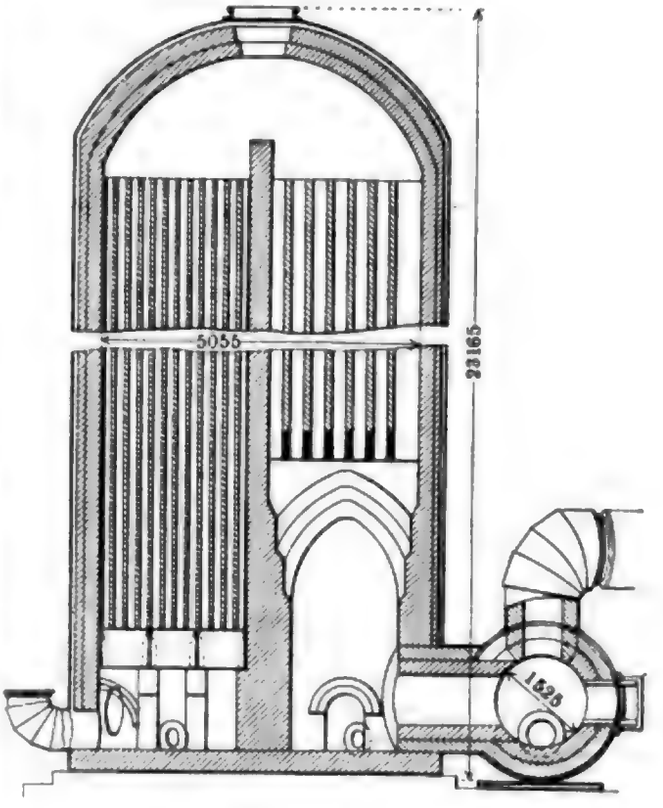


Abbildung 3.

eigentlichen Apparates liegenden Verbrennungskammer versehen sind. Letztere besteht, wie die dem „Iron Age“ vom 18. August entnommenen Abbild. 2 und 3 zeigen, aus einem horizontalen Zylinder von 3,7 m Länge und 1,5 m Durchmesser, welcher mit dem Winderhitzer durch zwei kurze Rohre verbunden ist. Der Zweck dieser Kammern ist, die Heizgase vollständig zu verbrennen, bevor sie in den eigentlichen Erhitzer

* Anderseits muß das Erz einmal mehr gestürzt werden.

Digitized by Google

eintreten, und ein Absetzen des Flugstaubes an einer Stelle zu ermöglichen, an welcher er leicht abgeblasen werden kann. Auch geschmolzene oder gesinterte Massen können aus den Verbrennungskammern leicht entfernt werden. Durch diese Anordnung will man Beschädigungen des Mauerwerks im Innern der Winderhitzer und damit kostspieligen Reparaturen nach Möglichkeit vorbeugen. Demselben Zweck dient die Teilung der Verbrennungsprodukte in zwei Ströme, wodurch die Wirkung der auf die Wände des Winderhitzers auftreffenden Flamme abgeschwächt wird. Die Winderhitzer haben einen inneren Durchmesser von 5 m, eine Höhe von 23 m und sind, wie aus dem Plan der Anlage ersichtlich ist, mit einem Ausgleicher verbunden, der bei 8,8 m Durchmesser 6 m hoch ist. Die Gesamtheizfläche der drei Apparate beträgt 9900 qm. Die Anlage ist mit zwei selbstverzeichnenden Uehling-Steinbart-Pyrometern versehen, von denen je eines in die Heißwindleitung vor und hinter dem Ausgleicher eingeschaltet ist. Es ist dies die erste in Amerika erbaute Winderhitzeranlage, welche mit einem Ausgleicher versehen wurde. Nach den Mitteilungen Kennedys ist sie seit sechs Monaten in Betrieb und konnte während dieser Zeit ohne Schwierigkeit rein erhalten worden; auch der Ausgleicher hat, wie die abgenommenen Diagramme erwiesen, zufriedenstellend gearbeitet. —

Aus dem Aufsatz von W. Linse über „Die Stahlrahmengebäude bei dem Brande in Baltimore“* geht bereits hervor, daß einerseits die feuergeschützten Eisenkonstruktionen bei dem Brande die äußerst scharfe Probe auf ihre Feuerwiderstandsfähigkeit vorzüglich bestanden haben, anderseits aber auch mangels genügender Erfahrungen wichtige Vorsichtsmaßregeln außer acht gelassen waren, die unerläßlich sind, wenn die nach der Stahlrahmenweise errichteten feuerfesten Gebäude auch als in des Wortes vollster Bedeutung feuersicher gelten sollen. Einem ähnlichen Gedanken hat J. S. Sewell Ausdruck gegeben, als er auf einem Bankett des National Board of Fire Underwriters über die

Lehren des Brandes in Baltimore

sprach und hervorhob, daß man früher auf einen genügenden Feuerschutz zu wenig und auf eine Verhütung von Bränden fast gar keinen Wert gelegt habe. Vorschläge zur Erzielung eines besseren Feuerschutzes und Maßregeln gegen die Ausbreitung einmal entstandener Brände bilden daher den Kern der Sewellschen Ausführungen, aus denen hier nur wenige Punkte hervorgehoben werden sollen, während im übrigen auf den im „Engineering Record“ unter dem 20. August 1904 erschienenen Auszug aus der obengenannten Rede verwiesen sei. Nach Sewells Ansicht ist man in dem Streben nach Leichtigkeit und Billigkeit vielfach dahin gelangt, die modernen feuerfesten Konstruktionen so dünn auszuführen, daß ihre Zuverlässigkeit bei einem heftigen Feuer ernstlich in Frage gestellt sei. Von einem wirklich feuerfesten Gebäude müsse man verlangen können, daß es nicht nur jedem noch so heftigen Feuer widersteht, sondern auch seinen Inhalt vor Entzündung bewahrt und eine wirksame Schranke gegen die weitere Ausbreitung des Brandes bildet.** Bei dem Aufbau der Außenwände ist die Verwendung von Natursteinen auf ein Minimum zu beschränken, da sich dieselben nicht als feuersicher erwiesen haben. Besonders in den oberen Stockwerken dürfen Natursteine, außer vielleicht zu Sohlbänken der Fenster, gar nicht benutzt werden. Ornamente von Terracotta sollen, da sie leicht rissig werden, möglichst einfach gestaltet und mindestens 88 mm dick sein; alle Hohlräume sind mit Zement oder Beton auszufüllen und alle stark hervorragenden Gesimse durch Stahlanker zu sichern. Die Außenwände selbst sollen aus dem besten Ziegelmaterial aufgeführt werden und mindestens zwei Stein (16 bis 18 Zoll) stark sein. 1½ Stein starke Wände haben bei dem Brand Risse erhalten, dagegen würden wahrscheinlich 2 Stein starke Wände, wenigstens für die oberen Stockwerke, ausreichen. Sewell bezweifelt, daß die typische Form der Stahlrahmengebäude, bei welcher die Wände stockwerksweise von dem Stahlrahmen getragen werden, also die sogenannten Eisenfachwerksbauten, der Ausbreitung eines Brandes genügenden Widerstand entgegensetzen; er glaubt vielmehr, daß dieselben weit weniger von dem Feuer leiden werden, wenn man die Außenwände von den Fundamenten aus unabhängig aufführt, aber mit dem Stahlgerippe in kurzen Zwischenräumen durch schwere Anker verbindet. In diesem Fall würde man selbst für die höchsten Gebäude mit einer Stärke von 3½ Stein für die untersten Stockwerke ausreichen. Die Fensteröffnungen in den Außenwänden sollen weder zu groß noch zu zahlreich sein, in welcher Beziehung die modernen Stahlrahmengebäude gleichfalls viel zu wünschen übrig ließen. An Stelle des wagerechten Sturzes ist stets ein aus Ziegelsteinen gemauerter Bogen zu verwenden. Beton hat sich als Material für die Außenwände in bezug auf Feuerfestigkeit gut bewährt, wenn auch nicht so tadellos wie bestes Ziegelmauerwerk, dagegen hätten sich die üblichen Hohlziegelformen, welche sämtlich zu leicht seien, als untauglich erwiesen. Der allergrößte Wert ist, wie auch Linse schon hervorgehoben hat, auf einen genügenden Schutz der Fensteröffnungen zu legen. Bei dem Baltimorebrand sei selbst in sonst feuerfesten Gebäuden der Inhalt vollständig ausgebrannt und die Kosten für die völlige Wiederherstellung derselben würden im Durchschnitt nicht weniger als 60 % ihres ursprünglichen Wertes betragen. Künftig müsse man die Scheiben aus Drahtglas und die Rahmen aus Metall herstellen; zum Verschließen der Fenster für den Fall einer Feuersgefahr seien Läden aus Stahlblech von 5/16 Zoll (4,8 mm) am besten geeignet. —

Die Unsicherheit auf dem

amerikanischen Eisenmarkt

dauert nach den letzten Meldungen der Fachblätter noch fort. Es wurde zwar mehrfach versucht, den im vorigen Heft S. 1036 gemeldeten Konvertierungsvertrag der Pittsburg Steel Company als ein nebensächliches Ereignis zu behandeln, doch steht diese Auffassung nicht mit dem Umstand im Einklang, daß sich die führenden Stahlgesellschaften sehr eingehend mit dieser Angelegenheit beschäftigt haben. Im allgemeinen wird, trotzdem man sich an den offiziellen Verbandspreis nicht mehr bindet, der letztere noch als Norm betrachtet, und sind Herabsetzungen von 1 bis 2 $ gewöhnlich ausreichend gewesen, doch wird von manchen Fachleuten eine baldige Freigabe des Knüppelmarktes erwartet und man setzt voraus, daß in diesem Fall auch die Preise für Blech und Baueisen herabgehen werden. Hierzu kommt noch, daß auch die Lackawanna Steel Company, auf deren besonders günstige Lage am Erie-See in „Stahl und Eisen“ bereits hingewiesen wurde,* in den Pittsburger Markt eingedrungen ist und einen bedeutenden Posten Baueisen zu einem beträchtlich unter dem durch die Trägerkonvention festgesetzten Preise verkauft hat. Jedenfalls wird die Lage als kritisch betrachtet und man glaubt, daß die Preise der Fertigerzeugnisse den Roheisenpreisen entsprechend herabgehen werden. Bessemerroheisen steht jetzt auf 12 Dollar. Die Hauptursache für die gegenwärtige Depression ist nach der

* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 7 S. 381.

** Die letztgenannte Bedingung ist von mehreren der sogenannten Wolkenkratzer erfüllt worden. Vergleiche den obengenannten Aufsatz von Linse.

* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 3 S. 147, 148 u. 165.

sehr begründet erscheinenden Ansicht der „Iron Trade Review“ darin zu suchen, daß die Leistungsfähigkeit der amerikanischen Hochöfen und Stahlwerke dem wirklichen Bedarf des Landes sehr weit vorausgeeilt ist. Die Roheisenerzeugung der Ver. Staaten hat im Jahre 1903 18 297 400 t betragen, während sich die Leistungsfähigkeit der 410 gegenwärtig als betriebsfähig geltenden Hochöfen auf 28 118 000 t stellt. Im Jahre 1901 betrug die Leistungsfähigkeit der amerikanischen Hochöfen 25 200 000 t und im Jahre 1898 nur 18 300 000 t; sie ist demnach seit 1898 um über 50 % gestiegen. Die Leistungsfähigkeit der Stahlwerke hat ebenfalls eine bedeutende Zunahme erfahren, die indessen in der Hauptsache auf eine Vergrößerung der Martinwerke zurückzuführen ist, während die Bessemerhütten ein verhältnismäßig unbedeutendes Wachstum aufweisen. Besonders hat das basische Martinverfahren sehr an Boden gewonnen. Die jährliche Leistungsfähigkeit der im Jahre 1901 vorhandenen 100 Bessemerkonverter belief sich auf 13 200 000 t, während gegenwärtig in 103 Konvertern 13 846 000 t erblasen werden können. Martinstahl kann in den Vereinigten Staaten in Mengen von 11 516 450 t dargestellt werden, wogegen die Leistungsfähigkeit der amerikanischen Martinwerke im Jahre 1901 nur 8 400 000 t betrug. Dieselbe ist demnach seit 1901 um über 3 000 000 t gesteigert worden. Berücksichtigt man, daß ein großer Teil dieser Stahlwerke für große Erzeugungen bei möglichster Herabsetzung der Gestehungskosten eingerichtet ist, so erscheint die Hoffnung auf die dauernde Erhaltung hoher Stahlpreise ziemlich aussichtslos, solange der Stahlverbrauch nicht mehr als 11- bis 12 000 000 t beträgt. *E. Bahlsen.*

Eisenindustrie Luxemburgs im Jahre 1903.

Nach dem Bericht der Luxemburgischen Handelskammer waren im Jahre 1903 im Großherzogtum 80 Gruben im Betrieb, die eine Förderung von 6 010 012 t lieferten (gegen 76 Gruben und 5 130 069 t im Vorjahr). Der Wert der Förderung stellte sich auf 15 278 923 Fr. oder auf 2,54 Fr. f. d. Tonne. Die Arbeiterschaft bestand aus 6023 Personen, von denen 3882 über Tage und 2141 in unterirdischen Betrieben beschäftigt waren. Die Gesamtarbeiterschaft einschl. der Frauen und Kinder stellte sich auf 13 894 Personen.

Die Verteilung der Gesamtförderung des Jahres 1903 auf die einzelnen Reviere zeigt die folgende Tabelle:

	Anzahl der Gruben	Förderung	Wert	Anzahl der Arbeiter
Esch	20	2 196 216	5 892 972	2047
Düdelingen-Rümelingen .	30	2 139 615	5 499 006	2337
Differdingen-Petingen . . .	30	1 674 181	3 886 944	1639
	80	6 010 012	15 278 922	6023

Auf jeden Arbeiter entfallen im Mittel 997,8 t Erz im Werte von 2536,65 Fr. Im Vergleich zum Vorjahr hat sich die Förderung um 879 943 t gehoben. Die nachstehende Zusammenstellung zeigt die Erzförderung des Großherzogtums und den Wert derselben in Franks in dem Zeitraum 1895/1903:

	Förderung t	Wert Fr.	Preis f. d. Tonne Fr.
1895 . . .	3 913 076	9 590 443	2,45
1896 . . .	4 758 741	71 852 528	2,49
1897 . . .	5 349 009	13 980 550	2,61
1898 . . .	5 348 951	13 934 186	2,60
1899 . . .	6 014 394	16 237 500	2,70
1900 . . .	6 171 229	17 283 289	2,80
1901 . . .	4 455 179	11 770 046	2,63
1902 . . .	5 130 069	14 527 891	2 84
1903 . . .	6 010 012	15 278 923	2,54

Das Verhältnis der Förderung zum Erzverbrauch der Hochöfen ergibt sich aus folgender Tabelle:

	Förderung t	Erzverbrauch t
1899	5 995 412	3 254 114
1900	6 171 229	3 198 299
1901	4 455 179	2 878 150
1902	5 130 069	3 386 913
1903	6 010 012	3 757 565

Im Berichtsjahr standen 27 Hochöfen im Feuer (i. V. 25 bis 27), die in zusammen 1382 Hochofenwochen 1 217 830 t (i. V. 1 080 306 t) lieferten. Von dieser Erzeugung entfielen 104 720 t auf Puddelroheisen, 962 988 t auf Thomasroheisen und 150 122 t auf Gießereiroheisen. Im Hochofenbetrieb waren 3336 Personen beschäftigt, die einschließlich der Frauen und Kinder eine Arbeiterbevölkerung von 9150 Köpfen repräsentieren. Menge und Wert der Roheisenerzeugung stellten sich in den letzten neun Jahren wie folgt:

	Erzeugung t	Gesamtwert Fr.	Wert f. d. Tonne Fr.
1895 . . .	694 813	32 171 540	46,30
1896 . . .	808 898	41 455 505	51,74
1897 . . .	872 457	49 317 477	56,53
1898 . . .	945 866	52 463 475	55,46
1899 . . .	982 929	55 740 319	56,70
1900 . . .	970 885	74 284 178	76,46
1901 . . .	916 404	66 277 230	72,32
1902 . . .	1 080 305	59 797 131	55,35
1903 . . .	1 217 830	67 847 046	55,71

Die Anzahl der im Jahre 1903 im Gange befindlichen Gießereien war 9; dieselben erzeugten 645 t Poteriegu\u00df, 24 t Röhrenguß und 10 450 t Maschinen- und sonstigen Guß, insgesamt demnach 11 119 t. Der mittlere Preis des fertigen Gusses stellte sich auf 128,10 Fr.

Es waren im Berichtsjahr drei Stahlwerke im Betrieb. Dieselben lieferten 15 474 t Blöcke, 220 805 t für den Verkauf bestimmte Halbfabrikate und 371 979 t Fertigerzeugnisse. Es wurden beim Verkauf für Blöcke 1 152 812 Fr., für Halbfabrikate 20 646 009 Fr. und für Fertigerzeugnisse 38 346 699 Fr. erzielt. Der mittlere Preis f. d. Tonne stellte sich auf 103,08 Fr.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	1. Januar bis 31. August	
	1903 tons	1904 tons
Alteisen	12 382	13 832
Roheisen	88 525	95 701
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	118 740	70 317
Bandeisen und Röhrenstreifen .	9 033	8 526
Bleche nicht unter ⅛ Zoll . .	34 114	28 310
Desgl. unter ⅛ Zoll	14 534	15 583
Walzdraht	11 545	15 317
Drahtstifte	30 443	20 441
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten		9 336
Schrauben und Muttern . . .	3 805	3 483
Schienen	46 453	26 968
Radsätze	—	769
Radreifen und Achsen . . .	3 565	3 193
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt . .	87 063	76 469
Stahlhalbzeug	125 430	365 267
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	136 258	52 337
Träger	94 932	85 507
Insgesamt	816 822	893 356

Digitized by Google

Ausfuhr.

	1. Januar bis 31. August	
	1903 tons	1904 tons
Alteisen	102 520	105 260
Roheisen	770 613	554 862
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	82 268	76 479
Gußeisen, nicht besond. gen.	39 876	32 039
Schmiedeisen, „ „ „	56 369	39 002
Schienen	437 146	346 661
Schienenstühle und Schwellen	30 500	34 166
Sonstiges Eisenbahnmaterial	50 088	49 008
Draht und Fabrikate daraus	39 515	38 462
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	80 730	67 618
Desgl. unter 1/8 Zoll	28 733	28 979
Verzinkte usw. Bleche	235 245	250 885
Schwarzbleche zum Verzinnen	43 538	42 488
Panzerplatten	1 340	5
Verzinnte Bleche	196 231	229 725
Bandeisen und Röhrenstreifen	27 551	24 606
Anker, Ketten, Kabel	16 943	18 426
Röhren und Fittings	45 703	43 755
Leitungsröhren	67 187	61 447
Nägel, Holzschrauben, Nieten	13 586	13 509
Schrauben und Muttern	8 912	10 030
Bettstellen	11 077	9 350
Radreifen, Achsen, Räder	24 044	24 532
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	12 044	2 754
Stahlstäbe, Winkel, Profile	98 892	76 449
Träger		31 860
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	37 153	35 505
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	2 557 804	2 247 862

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München.

Unter dem Datum des Gründungstages (28. Juni) ist der Verwaltungsbericht über das erste Geschäftsjahr erschienen. Er enthält in übersichtlicher Zusammenstellung ausführliche Mitteilungen über die Gründung und Organisation des Institutes, die Museumsräume, die Erwerbung von Museumsgegenständen und die Vermögensverhältnisse des Unternehmens. Als besondere Anlage ist der Bericht über die unter dem Vorsitz des Prinzen Ludwig von Bayern am 28. Juni 1904 stattgehabte erste Ausschußsitzung beigegeben.

Aus den Mitteilungen über die Erwerbung von Museumsgegenständen sei hervorgehoben, daß für die Ausgestaltung der Gruppe Berg- und Hüttenwesen Professor Dr. A. Mitscherlich in Freiburg aus dem wissenschaftlichen Nachlaß seines Vaters etwa 40 große Modelle zur Verfügung gestellt hat. Dieselben umfassen Ofenanlagen zur Eisen- und Metallgewinnung, Aufbereitungsmaschinen, Hammer- und Walzwerke und sind größtenteils zerlegbar eingerichtet, so daß sie ein vorzügliches Bild der Inneneinrichtung der dargestellten Objekte bieten. Die Firma Fried. Krupp in Essen hat dem Museum Kollektionen überlassen, welche die industrielle Entwicklung und praktische Ausgestaltung der Eisen- und Stahlfabrikation zeigen. Beginnend mit einer Sammlung von Rohmaterialien, Brennstoffen und Erzen, wird hier durch große und zum Teil bewegliche Modelle wirklicher Hochofenanlagen, Dampfhammer, Walzwerke usw. Einblick in die großartigen Betriebe dieser Fabrik geboten; die geschichtliche Entwicklung, speziell der Stahlfabrikation, wird durch eine Serie von Tiegelschmelzöfen und Tiegeln, durch Stahlblöcke, durch beschossene Panzerplatten und die Originalmodelle der ersten von Alfred Krupp hergestellten Radreifen aus Gußstahl vorgeführt. Über das Mannesmannsche Walzverfahren sind von Ingenieur Reinhard Mannesmann, Remscheid, Originalapparate zur Verfügung gestellt worden. Zur Erläuterung des Goldschmidtschen Thermitverfahrens hat Dr. Hans Goldschmidt in Essen Muster der ersten nach diesem System geschweißten Schienen, Röhren usw. nebst aluminothermischen Metallen angeboten. Die Geschichte des Bronzegusses wird durch einige vortreffliche Originale der Königl. Erzgießerei in München sowie durch das Modell des Gußofens, mit welchem die Kolossalstatue der Bavaria gegossen wurde, illustriert. Die Gasfabrikation findet durch Ofenmodelle der Stettiner Schamottefabrik A.-G. vorm. Didier in Stettin, die Modelle einer Mischgasanlage für Eisenbahnwagen-Beleuchtung von der Königl. Bayerischen Verkehrsverwaltung Berücksichtigung.

Das 150jährige Jubiläum der Königlichen Eisenhütte zu Malapane.

Am 20. August d. J. hat die Königliche Eisenhütte zu Malapane das Fest ihres 150jährigen Bestehens gefeiert.* Nachdem schon gegen 9 und 10 Uhr morgens Gäste von allen Seiten eingetroffen waren und die Belegschaft sich zum Festgottesdienst nach Krascheow begeben hatte, versammelten sich sämtliche Festteilnehmer gegen 11 Uhr auf dem Hüttenhof. In festlichem Zuge begaben sich die Ehrengäste und die gesamte Arbeiterschaft unter klingendem Spiele in den Hüttenpark, an dessen Eingang ein Denkmal zur Erinnerung an das Fest enthüllt wurde. Sodann erfolgte der Aufmarsch auf dem Festplatze. Königlicher Hüttendirektor Arns bestieg die Rednertribüne und schilderte in längerer Rede die Geschichte des Werkes. Unter anderem wies er darauf hin, daß in Malapane im Jahre 1790 zum erstenmal auf dem ganzen Kontinent Roheisen mit Steinkohlenkoks erblasen worden und um die Mitte des 19. Jahrhunderts Malapane die beste deutsche Schule für Eisenhüttenleute gewesen sei. Alsdann ergriff als Vertreter des Königlichen Oberbergamts zu Breslau Oberbergrat Dobers das Wort und überbrachte in herzlichen Worten der Jubilarin die Glückwünsche der Staatsregierung und des Königlichen Oberbergamts zu Breslau. Zugleich überreichte er dem Königlichen Hüttendirektor Arns den Roten Adlerorden 4. Klasse, einem Vorarbeiter und einem Maschinenwerkstattsarbeiter das Allgemeine Ehrenzeichen und fünf anderen verdienten Arbeitern entsprechend gravierte Uhren mit silberner Kette. Das Kaiserhoch, das er ausbrachte, wurde von der Festversammlung begeistert aufgenommen, und danach die Nationalhymne gesungen. Als die Feier zu Ende war, wurden die Arbeiter festlich bewirtet, während sich die Ehrengäste und die Beamten zum Hotel Krigar begaben. Beim Festmahle begrüßte Direktor Arns die Gäste, und im Namen der letzteren dankte Landrat Lücke aus Oppeln und brachte ein Hoch auf die Hütte aus. Während des Essens lief eine überaus große Zahl von Glückwunschtelegrammen ein, unter anderen auch eines vom Handelsminister. Gegen 3 Uhr begaben sich die Gäste wieder in den Hüttenpark, wo sich bei herrlichem Wetter bald ein frohes Leben und Treiben entwickelte, das bis zum späten Abend anhielt und allen Festteilnehmern genußreiche Stunden bot.

* Siehe „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 13 S. 756.

Digitized by Google

Zur Frage der Gasreinigung.

In der Zuschrift in letzter Nummer muß es auf Seite 1013, 2. Spalte, Zeile 4 von unten anstatt 300 000 ℳ heißen: 30 000 ℳ. Der betreffende Satz lautet demnach: „Die Theisen-Anlage kostet 27 500 ℳ, da eine Vorreinigung unnötig ist, doch seien 30 000 ℳ in die Rechnung eingesetzt."

Neuere Fein- und Mittel-Walzwerksanlagen.

Auf der zu diesem Aufsatz gehörigen Tafel X, welche der Nummer 15 beigeheftet war und den Plan der Hasper Feineisenstraße enthält, ist bei der Angabe der Pferdestärken für Rollgänge, Bandeisenhaspel usw. versehentlich ein Dezimalkomma fortgeblieben; anstatt E Motor 184 P. S. muß es stets E Motor 18,4 P. S. heißen.

Bücherschau.

Lesebuch für berg- und hüttenmännische Fortbildungsschulen. Im Auftrage der Mansfeldschen Kupferschieferbauenden Gewerkschaft zu Eisleben herausgegeben von Rektor Dr. Wohlrabe und Rektor Storbeck. R. Voigtländers Verlag in Leipzig. 3,50 ℳ.

Das Buch, das auf über 500 Seiten reichen Inhalt bringt, ist als seinen Zweck trefflich erfüllend zu bezeichnen. Wenn es auch in erster Linie der Eigenart der Landschaft, aus der es hervorgegangen ist, Rechnung trägt, so wird es doch auch der lern- und unterhaltungsbegierigen berg- und hüttenmännischen Jugend im übrigen Deutschland willkommen sein.

Prof. Dr. Ludwig Pohle, *Die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im 19. Jahrhundert.* Fünf Vorträge. Leipzig, B. G. Teubner, 1904. 1 ℳ 25 ₰.

Wer in angenehmer Form über die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im 19. Jahrhundert rasch unterrichtet zu werden wünscht, dem können wir vorstehendes Werkchen aufs beste empfehlen. Man braucht, wie wir, nicht mit allen Ansichten und Folgerungen des Verfassers übereinzustimmen, und kann doch die übersichtliche Darstellung und die vortreffliche Gruppierung des Materials lobend anerkennen. Durchaus im Einverständnis mit dem Verfasser befinden wir uns, wenn er das Fazit seiner Betrachtungen dahin zusammenfaßt, daß wir in Deutschland während des 19. Jahrhunderts freier, mächtiger und reicher geworden sind: freier, weil die Fesseln gefallen sind, die früher den Einzelnen in der Wahl des Berufs, des Ortes der Niederlassung, in der Verwendung seiner Arbeitskraft und seines Eigentums beschränkten; mächtiger, weil derselbe deutsche Boden, der an der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert nur wenig über 20 Millionen Menschen ernährte, im Jahre 1900 Raum für mehr als 56 Millionen Einwohner bot; reicher, nicht etwa in dem Sinne, daß nur die Reichen reicher, die Armen dagegen ärmer geworden seien, vielmehr in dem Sinne, daß sich in allen Schichten der Bevölkerung die Lebenshaltung gehoben hat. Das sind drei volkswirtschaftliche Tatsachen, die klargestellt zu sehen, schon im Interesse einer optimistischen Weltanschauung wichtig erscheint, die uns um so mehr not tut, als es ohne sie einen Fortschritt auch auf wirtschaftlichem Gebiete nicht geben würde.

Dr. W. Beumer.

Programm der Königlichen Technischen Hochschule zu Aachen mit angelehnter Handelshochschule für das Studienjahr 1904|1905.

Außer dem Personal- und Vorlesungsverzeichnis für das kommende Wintersemester enthält das Programm die üblichen Mitteilungen über Verfassungsstatut, Chronik, Institute und Sammlungen, Prüfungen sowie Studien- und Stundenpläne. Der Lehrplan der Handelshochschule bildet eine besondere Anlage.

Programm der Königl. Sächs. Bergakademie zu Freiberg für das 139. Studienjahr 1904|1905.

Die im Studienjahr 1904|1905 zu haltenden Vorträge und Übungen sind nach den Namen der Dozenten alphabetisch geordnet. Daneben bringt auch dieses Programm eine Reihe von Mitteilungen, die für den Besucher der Bergakademie von Wichtigkeit sind. Der Beginn der Vorträge ist auf Dienstag den 11. Oktober festgesetzt.

Industrielle Rundschau.

Zur Verstaatlichung der „Hibernia".

Das ablehnende Votum der Hauptversammlung ist dem Herrn Minister für Handel und Gewerbe durch nachfolgendes Schreiben mitgeteilt worden:

Düsseldorf, den 27. August 1904.

Euer Exzellenz beehren wir uns auf das geehrte Schreiben vom 29. Juli d. J., J.-Nr. I 6352, ergebenst mitzuteilen, daß die Beschlußfassung in der Generalversammlung über die Offerte der Königlichen Staatsregierung heute stattgefunden hat. Von dem gesamten Aktienkapital von 53 500 000 ℳ haben hierbei gegen die Annahme der Offerte gestimmt 29 641 000 ℳ, dafür haben gestimmt 2 651 200 ℳ.

Bergwerksgesellschaft „Hibernia".
ges. Behrens.

Darauf hat der Herr Minister geantwortet:

Berlin, den 2. September 1904.

Ich bestätige hierdurch den Eingang des gefälligen Schreibens d. d. Düsseldorf, den 27. August d. J., betreffend Beschlußfassung der Generalversammlung über die Offerte der Königlichen Staatsregierung. Da diese Beschlußfassung aus Kreisen der Aktionäre im Rechtswege angefochten worden ist, so muß ich zunächst den Ausgang dieses Rechtsstreits abwarten, ehe ich den Beschluß als rechtsbeständig anerkennen kann.

Der Minister für Handel und Gewerbe.
gez. Möller.

Was die Anfechtungsklage betrifft, so ist für sie Termin auf den 10. Oktober d. J. anberaumt. Die Anfechtungskläger hatten aber zugleich eine einstweilige

Verfügung beantragt, die dahin gehen soll, daß der zuständige Registerrichter beim Amtsgericht Herne für den Beschluß auf Kapitalserhöhung die Eintragung bis zur rechtskräftigen Erledigung des Rechtsstreites aussetze, oder mindestens bis zum Erlaß eines Urteils erster Instanz; ferner daß bis dahin auch die Verwaltung sich des Antrags auf Eintragung zu enthalten habe und ebenso einer Begebung der 6½ Millionen Mark junger Aktien. Über diese Anträge hat bereits unter dem 8. September d. J. die Bochumer Kammer für Handelssachen ein Urteil dahin erlassen, daß der Registerrichter die Eintragung der Beschlüse der Hauptversammlung über die Erhöhung des Grundkapitals bis zum Erlaß eines Urteils erster Instanz auszusetzen habe. Den weitergehenden Anträgen wurde nicht stattgegeben, weil sie nicht hinreichend begründet seien und ihr Zweck, die Ausgabe der neuen Aktien zu verhindern, durch das erlassene Urteil gesichert erscheine.

Inzwischen ist ein neuer bedeutsamer Beschluß gegen die Verstaatlichung des Bergbaus am 3. September von der Vereinigung der Handelskammern des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks gefaßt worden, der die Kammern zu Essen, Bochum, Dortmund, Duisburg, Düsseldorf, Mülheim a. d. Ruhr - Oberhausen, Ruhrort und Osnabrück angehören. Dieser Beschluß lautet also:

„Von der Überzeugung durchdrungen, daß der von der Königlichen Staatsregierung geplante Ankauf der Bergwerksgesellschaft „Hibernia“ die Verstaatlichung weiterer Kohlengruben auch gegen den Willen der derzeitigen Regierung zur Folge haben wird, und im Hinblick darauf, daß eine auch nur überwiegende Verstaatlichung des Bergbaues aus politischen, wirtschaftlichen und sozialen Gründen aufs nachdrücklichste bekämpft werden muß, richtet die Vereinigung von Handelskammern des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks an die beiden Häuser des Preußischen Landtags die dringende Bitte, jedem auf einen Ankauf von Bergwerken des hiesigen Bezirks gerichteten Vorgehen der Staatsregierung die Zustimmung zu versagen.“

Dieser Beschluß, der dasselbe Ziel verfolgt wie der am 8. August d. J. von der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ einstimmig angenommene Antrag, soll dem Landtag mit einer begründenden eingehenden Denkschrift eingereicht werden. Aus ihm geht hervor, daß nicht nur in der Kohlenindustrie, sondern in der gesamten niederrheinisch-westfälischen Industrie, wie sie durch die eingangs genannte Vereinigung vertreten wird, sich ein starker Widerstand gegen die Verstaatlichungspläne der Regierung geltend macht. Dieser Widerstand erscheint sehr begreiflich, wenn in Rücksicht gezogen wird, daß aus Anlaß des von der Regierung hinsichtlich der Bergwerksgesellschaft „Hibernia“ verfolgten Verstaatlichungsgedankens von politisch mächtigen Gruppen versucht wird, die Frage einer Verstaatlichung des Bergbaues überhaupt aufzurollen. Gegenüber der Tragweite der von Blättern wie der „Kreuzzeitung“ und der „Deutschen Tageszeitung“ vertretenen Verstaatlichungspläne wäre es erwünscht, ja geradezu erforderlich, daß die Regierung, falls ihr Wille in der Tat auf eine strikte Ablehnung solcher Pläne gerichtet ist, unumwunden und in authentischer Form diese falschen Unterstellungen zurückwiese.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

In der am 15. August abgehaltenen Zechenbesitzerversammlung wurde über die Monate Juni, Juli und das 1. Semester 1904 sowie von Januar bis einschließlich Juli 1904 Bericht erstattet: Die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz betrug im Juni bei 24½ Arbeitstagen 5 941 429 t (gegen 6 330 891 t im Juli bei 26 Arbeitstagen), im 1. Semester 1904 bei 147 Arbeitstagen 35 729 621 t. Der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke betrug im Juni 4 615 017 t (im Juli 4 642 745 t), im 1. Semester 28 023 608 t; der Absatz ist daher gegen die obige Ziffer im Juni um 22,32 % (im Juli um 26,66 %), im 1. Semester um 21,57 % zurückgeblieben. Die Förderung stellte sich im Juni auf 5 435 968 t (im Juli auf 5 574 441 t), im 1. Semester auf 33 011 462 t. Arbeitstäglich ergibt dies im Juni 223 014 t (im Juli 214 402 t), im 1. Semester 224 568 t. Es betrug der Gesamtabsatz der Syndikatszechen im Juni 5 417 634 t (im Juli 5 457 725 t), im 1. Semester 32 846 484 t.

Dem Bericht des Direktors Olfe entnehmen wir: Für das wenig befriedigende Ergebnis ist das Zusammentreffen verschiedener ungünstiger Faktoren bestimmend gewesen. Die Inventuraufnahme der Eisenwerke fällt in den Juli und ist besonders seitens derjenigen Werke, welche ihren gesamten Kohlenbedarf von uns beziehen, infolge deren ungenügender Beschäftigung außergewöhnlich lange ausgedehnt worden, was selbstverständlich entsprechende Aufbestellungen hervorgerufen hat. Auch hat die außerordentlich hohe Temperatur mehr wie sonst die zeitweise Einstellung verschiedener metallurgischer Betriebe zur Folge gehabt. Hierzu kommt die schwierige Gestaltung der Absatzverhältnisse über die Rheinstraße, die in früheren Jahren schon so oft über sommerliche Absatzschwierigkeiten hinweggeholfen hat. Diese ungünstigen Inlandsverhältnisse durch stärkeren Absatz ins Ausland vollständig wettzumachen, ist nicht möglich gewesen, obgleich die fortgesetzten Bestrebungen in dieser Beziehung nicht ohne Erfolg geblieben sind. —

Vor Eintritt in die Tagesordnung gedachte der Vorsitzende, Geheimrat Kirdorf, in warmen Worten der jüngst verstorbenen Geheimrat Schultz und Bergrat Pieper; die Versammlung ehrte deren Andenken durch Erheben von den Sitzen. Ferner kam der Vorsitzende in längeren Ausführungen auf die Verstaatlichungsangelegenheit zurück und stellte fest, daß die Versammlung einmütig die bekannten Darlegungen des Bergbauvereins billigt.

Brown, Boveri & Co., A.-G. in Mannheim.

Dem Geschäftsbericht für 1903/04 zufolge war die Gesellschaft das ganze Jahr hindurch stark beschäftigt; seit längerer Zeit mußte sie sogar mit Nachtschichten arbeiten. Leider seien die Preise in der elektrotechnischen Industrie immer noch gedrückt, wenn auch gegen Ende des Jahres eine Besserung festzustellen gewesen sei. Die im Vorjahr ausgesprochene Erwartung, daß die von der Gesellschaft in Deutschland eingeführten Dampfturbinen System Brown, Boveri-Parsons zur ausgedehntesten Verwendung gelangen würden, habe sich vollkommen erfüllt; es werde heute kaum eine größere Anlage geplant, für die die Beschaffung von Dampfturbinen nicht ernstlich in Frage gezogen werde. Im vergangenen Jahre wurden bei der Gesellschaft 69 Dampfturbinen mit einer Gesamtleistung von 50535 P. S. bestellt; u. a. haben auch die Stadtverwaltungen von Altenessen, Bielefeld, Chemnitz, Krefeld, Dortmund, Hildesheim, Köln, Mannheim, Pforzheim für die Erweiterung ihrer Elektrizitätswerke Dampfturbinen zum Teil beträchtlicher Leistungen in Auftrag gegeben. Veranlaßt durch die sich häufenden Bestellungen mußte das Unternehmen die Erweiterung seiner Werkstätten wesentlich über den ursprünglichen Plan ausdehnen, so daß dieselben innerhalb des abgelaufenen Jahres und bis zur Abfassung des Berichts nochmals verdoppelt wurden. Es wurde auch eine große Ver-

Digitized by Google

suchsanlage hergestellt, mittels der die Gesellschaft in der Lage ist, Dampfturbinen mit Leistungen jeder Größe zu prüfen. Der größte Teil der Werkstatt-Erweiterung wird erst im Laufe des Sommers für die Herstellung bereit sein. Für das Ergebnis des Berichtsjahres kommt daher diese Abteilung noch nicht in Betracht, da keine fertigen Erzeugnisse vor Ende des Jahres die Werkstätte verlassen haben. Die Fabrikerweiterung habe insofern einen ungünstigen Einfluß auf das Ergebnis gehabt, als sie einerseits noch nicht ausgenutzt werden konnte, anderseits aber die Abschreibungen um etwa 90000 ℳ erhöht hat. Der Reingewinn beträgt nach 234029 ℳ Abschreibungen einschließlich 14764 ℳ Vortrag 149734 ℳ, wovon 7500 ℳ der Rücklage überwiesen, 120000 ℳ als 4 % Dividende verteilt und 22234 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden sollen.

Rheinische Schuckert-Gesellschaft für elektrische Industrie, Akt.-Ges. in Mannheim.

Nach dem Bericht für das siebente Geschäftsjahr vom 1. April 1903 bis 31. März 1904 beträgt der Bruttoüberschuß 378961,32 ℳ, wovon nach Abzug der Unkosten mit 225770,42 ℳ und der Abschreibungen mit 54185,93 ℳ ein Reingewinn von 99004,97 ℳ verbleibt. Unter Berücksichtigung der Zuweisung zum Reservefonds und des Gewinnvortrags aus dem Vorjahr steht ein Betrag von 148545,07 ℳ zur Verfügung, aus welchem eine Dividende von 4 % mit 90000 ℳ ausgeschüttet werden soll, während 58545,07 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen sind. Die Verhandlungen mit der Siemens-Schuckert-Gesellschaft führten zur gemeinschaftlichen Gründung der Rheinischen Siemens-Schuckert-Werke, von der die Firma 490000 ℳ Anteile besitzen wird.

Zentrale für Bergwesen, G. m. b. H.

Dieses auf gemeinnütziger Grundlage von ersten Bank- und Industriefirmen gegründete Unternehmen hat in seinem zweiten Geschäftsjahr (1903) seine Tätigkeit erheblich erweitert. Es lieferte Gutachten unter Prüfung der Angelegenheiten an Ort und Stelle sowie Beurteilungen und Auskünfte über Bergwerke und Lagerstätten auf Grund der ihm zur Verfügung gestellten Akten; es befaßte sich mit der Empfehlung und Vermittlung der Anstellung von Experten und Betriebsleitern, fertigte statistische Arbeiten an und erteilte Ratschläge in bezug auf Fragen der Montantechnik, der Geologie, des Bergrechts und andere in das Gebiet des Bergwesens fallende Gegenstände. Auch wurde das Institut verschiedentlich mit der Leitung von Schürf- und Bohrarbeiten betraut. Zeitweise liefen Anfragen betreffs Ausführung von Expertisen durch die Geschäftsführer in so großer Zahl ein, daß nicht immer alle Wünsche erfüllt werden konnten. Besonderen Wert legt die Zentrale darauf, daß ihr gegen Ende des Jahres in zwei Fällen die Oberleitung bezw. Oberaufsicht über in Betrieb stehende Bergwerke übertragen wurde; ihrer ganzen Organisation nach sei sie gerade für derartige Aufgaben besonders gut qualifiziert; denjenigen Unternehmungen, welche sie in dieser Weise ständig konsultieren, könne sie von großem Nutzen sein. Die Einnahmen aus dem Geschäftsbetrieb der Gesellschaft sind von 20714,10 ℳ in 1902 auf 29419,80 ℳ in 1903, also um 8705,70 ℳ gestiegen. Dem Umfange der von der Zentrale geleisteten Arbeit und der dafür aufgewandten Ausgaben entsprechen diese Einnahmen allerdings bei weitem nicht. Der Grund liegt zum Teil darin, daß die in Deutschland üblichen Honorarsätze im allgemeinen noch sehr niedrig sind; dies tritt ganz besonders in die Erscheinung, wenn man die Bedingungen ausländischer Experten zum Vergleich heranzieht.

Aciéries de Longwy in Longwy.

Nach dem Geschäftsbericht wurde ein Rohgewinn von 5446512 Fr. erzielt, wovon ein Reingewinn von 4260032 Fr. übrig bleibt. Die Dividende wird wie im Vorjahre auf 9 % festgesetzt, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß im Jahre 1902/03 nur ein Kapital von 20 Millionen Franken zu verzinsen war, während diesmal die Erhöhung um vier Millionen Franken teilweise mitspricht. Die Dividende beansprucht 1922500 Fr., 374310 Fr. werden zu Gewinnanteilen und 50000 Fr. für Wohlfahrtseinrichtungen verwendet, während die restlichen 1913220 Fr. den verschiedenen Rücklagen zufließen. Das Aktienkapital der Gesellschaft beläuft sich auf 24 Millionen Franken, worauf noch 1459125 Fr. einzuzahlen sind. Die Rücklagen betragen 10054694 Fr.; neben 5059965 Fr. laufender Verpflichtungen (einschließlich der Dividende und Gewinnanteile) findet sich noch eine Anleiheschuld von drei Millionen Franken.

Abschlüsse englischer Gesellschaften.

Dem „Iron and Steel Trades Journal“ vom 3. September 1904 entnehmen wir die folgende Zusammenstellung, welche die Abschlüsse einer Reihe bedeutender Gesellschaften der englischen Eisen- und Stahlindustrie zeigt:

Gesellschaft	Reingewinn		Dividende		Vortrag	
	1903/04 £	1902/03 £	1903/04 £	1902/03 £	1903/04 £	1902/03 £
Abbot (John) and Company	*1 867	4 342	—	—	**6 124	327
Bolckow, Vaughan and Company	199 641	278 748	5	5	48 191	45 991
Brightside Foundry and Engineering	5 006	2 119	4	—	897	241
Davy Brothers	8 395	10 093	4	4	124	180
Guest, Keen and Nettlefolds	404 023	410 181	10	10	138 070	137 098
Hawthorn (R. and W.), Leslie and Company	82 723	50 285	10	6½	3 699	1 712
Mather and Platt	115 179	83 935	10	7	15 701	10 210
Moss Bay Hematite Iron and Steel	16 983	19 392	3	5	232	1 202
Normanby Iron Works	4 681	3 562	—	—	377	250
Pather Iron and Steel	3 055	4 793	7½	9	1 081	1 074
Pease & Partners	34 657	114 948	3	8	838	13 685
Pyle and Blaina	6 719	2 819	7½	5	7 126	6 662
Sheffield Forge and Rolling Mills	6 520	7 962	5	7	713	643
Workington Iron	9 486	7 486	8¾	8½	348	80

* Verlust. ** Verlustvortrag.

Bei Berechnung des Reingewinns sind die Kapitalzinsen (einschließlich Obligations- und Anleihezinsen) nicht berücksichtigt, dagegen die Abschreibungen abgezogen. Aus der Zusammenstellung geht hervor, daß, während mehrere große Firmen wie Bolckow, Vaughan & Company und Pease & Partners einen bedeutenden Rückgang ihrer Reingewinne zu verzeichnen haben, manche kleinere Werke wie die Brightside Foundry, Pyle & Blaina und die Workington Iron Co. steigende Reingewinne aufweisen, die ihnen eine beträchtliche Erhöhung der gezahlten Dividende ermöglichte. Von den großen Firmen haben besonders Guest, Keen & Nettlefolds günstig abgeschlossen, indessen wird in der Quelle hervorgehoben, daß der Bericht der genannten Firma über den Umfang der vorgenommenen Abschreibungen keine Angaben enthält. Die Firma Mather & Platt hat gleichfalls sehr günstige Ergebnisse erzielt. Die Bilanz der Moss Bay Hematite Gesellschaft ist auch nicht ungünstig, obgleich ihre Stahlerzeugung durch die Errichtung ausgedehnter Neuanlagen stark vermindert wurde. Eine bedeutende Erhöhung des Reingewinns hat endlich noch die Firma Hawthorn, Leslie & Company aufzuweisen. Die genannten 14 Gesellschaften repräsentieren ein Kapital von über 12 Millionen Pfund und die Reingewinne des Jahres 1903/04 entsprechen einer Verzinsung desselben von 7$^3/_8$ %, während im Jahre 1902/03 die Reingewinne 8$^1/_4$ % des Gesamtkapitals ausmachten. Es hat demnach eine Verminderung des durchschnittlichen Reingewinns stattgefunden, doch ist anderseits auch die Zahl der keine Dividende zahlenden Gesellschaften von drei auf zwei zurückgegangen.

Société des Usines métallurgiques et Mines de Kertsch.

In der in Petersburg abgehaltenen Hauptversammlung erstattete die Verwaltung Bericht über die Lage. Der Betrieb ist bekanntlich eingestellt und der von Briansk und der Société française de Banque et de Dépôts gestellte Antrag auf Konkurseröffnung und Verkauf aller Vermögensstücke befindet sich noch in der Schwebe. Der Ausgang des bisherigen Gerichtsverfahrens habe jedenfalls auf mehrere Monate diese Gefahr für die Aktionäre hinausgeschoben. Die verschiedenen finanziellen Pläne zur Wiederaufrichtung des Unternehmens seien durch den Krieg wieder in den Hintergrund gedrängt worden; es sei dies um so mehr zu bedauern, als die Lage der russischen Metallindustrie gegenwärtig außerordentlich günstig sei. Alle Werke des Landes seien vollauf beschäftigt und es stehe zu erwarten, daß die notwendigen Verbesserungen der nationalen Bewehrung sowie die Veränderungen der Anlagen der transsibirischen Bahn für die russische Metallindustrie lange Jahre gesteigerter Beschäftigung bringen werden. Nach Genehmigung des Rechnungsabschlusses wurde der Verwaltung die Ermächtigung erneuert, zur Lösung der finanziellen Schwierigkeit weitere Verhandlungen zu führen.

Providence Russe.

Der Verwaltungsbericht erwähnt an der Hand der Mitteilungen der gerichtlichen Verwaltung des Unternehmens, daß der Verkauf im Jahre 1903/04 110 000 t gegen 50 000 t im Vorjahre umfaßte. Der dritte Hochofen wurde im Herbst vergangenen Jahres angeblasen und trug zur Erhöhung der Erzeugung bei. Obwohl der Vermögensabschluß noch nicht endgültig festgestellt ist, kann, wie bereits mitgeteilt, der Reingewinn des Jahres auf etwa 230 000 Rubel berechnet werden; er wäre zweifellos noch höher gewesen, wenn nicht während der ersten Monate ungünstigere Preise als später erzielt worden wären. Eine dritte Batterie von Koksöfen soll demnächst eingestellt werden, was die vollständige Versorgung der drei Hochöfen zu billigeren Preisen ermöglichen wird. Die Gesellschaft erhielt von der russischen Regierung einen Auftrag zur Lieferung von Schienen, eine erneute gleiche Bestellung für dieses Jahr betrifft 900 000 Pud. Die Schienenerzeugung im allgemeinen ergab recht befriedigende Ergebnisse. Der Verkauf von Eisenblechen ist durch ein Abkommen unter den verschiedenen Werken geregelt, das inzwischen wieder auf drei weitere Jahre erneuert worden ist. Die laufenden Bestellungen umfassen gegenwärtig etwa vier Millionen Pud, so daß trotz der Verminderung, die der Bedarf in vielen Zweigen in letzter Zeit erlitten hat, eine Einschränkung der Erzeugung für die nächste Zeit voraussichtlich nicht in Frage komme. Zur Beschaffung neuer Geldmittel pflege gegenwärtig die Verwaltung verschiedenartige Unterhandlungen, über deren Stand aber noch keine Mitteilungen gemacht werden können. Inzwischen ist die gerichtliche Verwaltung durch eine Gläubigerversammlung vom Juli d. J. ermächtigt worden, gegen Verpfändung von Grundstücken der Gesellschaft auf dem Anleihewege Mittel bis zu drei Millionen Rubel zu beschaffen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Daelen, Walter, Dipl. Hütteningenieur, Betriebschef der Baldwins Limited Iron and Steel Works, Landore, South Wales.

Diether, Jos., Rasselstein b. Neuwied.

Gathmann, A., Direktor, Bonn, Kaiserstr. 65.

Geilenkirchen, Th. Dr. ing., Hörde, Wallrabenhof 1.

Gorbbels, H., Dipl. Ingenieur, Duisburg, Martinstr. 90.

Leder, W., Stahl- und Walzwerkschef, Zawiercie, Russ.-Polen.

Lundquist, Oskar R., Ingenieur, Munfors Bruk, Munfors, Schweden.

Schaltenbrand, E., Direktor, Vorsitzender des Vorstandes des Stahlwerks-Verbandes, Akt.-Ges., Düsseldorf, Königsplatz 15/16.

Steen, O., Ingenieur, Malstatt-Burbach, Jakobstr. 35a.

Vetter, H., Direktor, Düsseldorf, Schillerstraße 35a.

Viehl, Adolf, Ingenieur, Dortmund, Knappenbergerstraße 115.

Walther, Karl, Ingenieur, Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede, Kneuttingen, Lothr.

Weiß, C., Ingenieur, Rüttenscheid b. Essen, Friedrichstraße 9.

Neue Mitglieder:

Morawietz, P. H., Dipl. Ingenieur und Stahlgießereichef der Sächs. Gußstahlfabrik Döhlen, Deuben i. S., Dresdenerstraße.

Verstorben:

Haas, Anton, Oberingenieur, Aßling, Krain.

von Hell, Guido, Generaldirektor, Wien I, Kärntnerstrasse 55.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 19. 1. Oktober 1904. 24. Jahrgang.

Spezialkonstruktionen moderner Transportmittel für Hüttenwerke,

ausgeführt von der Firma Ludwig Stuckenholz-Wetter a. d. Ruhr.

(Fortsetzung von Seite 1052.)

2. Muldeneinsetzmaschine für Siemens-Martin-Öfen.

Nachdem in dem vorigen Abschnitt gezeigt worden ist, bis zu welcher Vollkommenheit die Blockeinsetzmaschinen durchgebildet sind, ist es interessant, auch die Entwicklung der diesen Maschinen ähnlichen Chargiermaschinen für Siemens-Martin-Öfen zu verfolgen.

Die Beschickung der Siemens-Martin-Öfen erforderte, solange dieselbe noch von Hand vorgenommen wurde, außerordentlich viel Zeit, so daß auch hier schon frühzeitig an die Einführung von Maschinen gedacht wurde. Mehr noch als die Ersparnis an Zeit trug das Bestreben der Hüttenleute, sich nach Möglichkeit von den Arbeitern unabhängig zu machen, dazu bei, diese Maschinen immer mehr anzulegen.

Man unterscheidet bekanntlich nach dem vorhandenen Material drei Arten der Beschickung: erstens Beschickung nur mit flüssigem Eisen, zweitens Beschickung nur mit Abfalleisen und drittens Beschickung mit flüssigem und Abfalleisen. Die Beschickung mit flüssigem Eisen forderte die am wenigsten komplizierte Maschine, denn dieselbe geschah mit Hilfe eines Dreh- oder Laufkrans, je nach Anzahl und Anordnung der Öfen, an welche die Gießpfanne angehängt und in geeigneter Weise entleert wurde.

Bedeutend schwieriger stellte sich die Beschickung mit Abfalleisen. Zuerst ging man dazu über, lange Stangen vorn schaufelartig auszubilden, die an einem Lauf- oder gewöhnlichen Drehkran angehängt, von Hand beladen, in die Öfen eingeführt und in denselben von Hand gedreht, d. h. ausgekippt wurden. Die Stange hing dabei an einer Schelle, so daß sie leicht drehbar war, während an das rückwärtige Ende je nach der Größe der Beschickung ein Mann oder auch mehrere Leute treten mußten, welche die Schaufel in horizontaler Richtung hielten und in den Ofen hineindirigierten. Diese primitive Beschickungsvorrichtung hatte drei wesentliche Nachteile. Einmal litt die fest an der Stange sitzende Schaufel durch das langsame Hantieren sehr unter der Hitze des Ofens, so daß sie bald unbrauchbar wurde und mit ihr die ganze Stange ausgewechselt werden mußte. Anderseits erforderte sie zu ihrer Bedienung, besonders wenn die jedesmalige Einsetzmenge größer war, sehr viele Leute, welche die Stange im Gleichgewicht halten mußten. Ein dritter Nachteil und nicht der geringste war der, daß das von draußen auf Wagen an die Öfen geschaffte Material noch einmal in die Schaufeln umgeladen werden mußte.

Diesen Übelständen half man erfolgreich dadurch ab, daß man die eigentlichen Beschickungsmulden, welche nun auch größer aus-

Digitized by Google

geführt wurden, von dem Schwengel trennte. Die Mulden erhielten vorn einen Stahlgußkopf, welcher eine Aussparung besaß, in welche der pilzförmige, meist vierkantige Kopf des Schwengels eingelegt und durch eine geeignete Verriegelung festgehalten wurde. Der Vorderteil des Schwengels wurde abnehmbar gemacht, damit der der Hitze am meisten ausgesetzte Teil nach Verschleiß ausgewechselt werden konnte, ohne daß man den ganzen Schwengel fortwerfen mußte. Der Schwengel selbst wurde an zwei Punkten in Schellen aufgehängt und zwar derart, daß der Schwerpunkt stets zwischen den beiden Aufhängepunkten lag. Diese Art der Aufhängung wurde von Oberingenieur Riemer-Düsseldorf gerade wie bei den Blockeinsetzmaschinen, auf Flur fahrbare Wagen angewendet, oder dieselben wurden, wie vorher beschrieben, ähnlich wie Bockkrane ausgebildet (Abbild. 8). Wenn nun auch bei einigen älteren Martinanlagen auch heute noch mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse derartige Maschinen in einzelnen Fällen angebracht sind, so finden doch die in laufkranähnlicher Anordnung ausgebildeten Maschinen heute immer mehr Eingang und werden bei Neuanlagen fast ausschließlich vorgesehen. Eine Anlage dieser Art wurde von der Firma Ludwig Stuckenholz für die Burbacher Hütte geliefert. Da dieser Chargierkran eine der ältesten in Deutschland nach

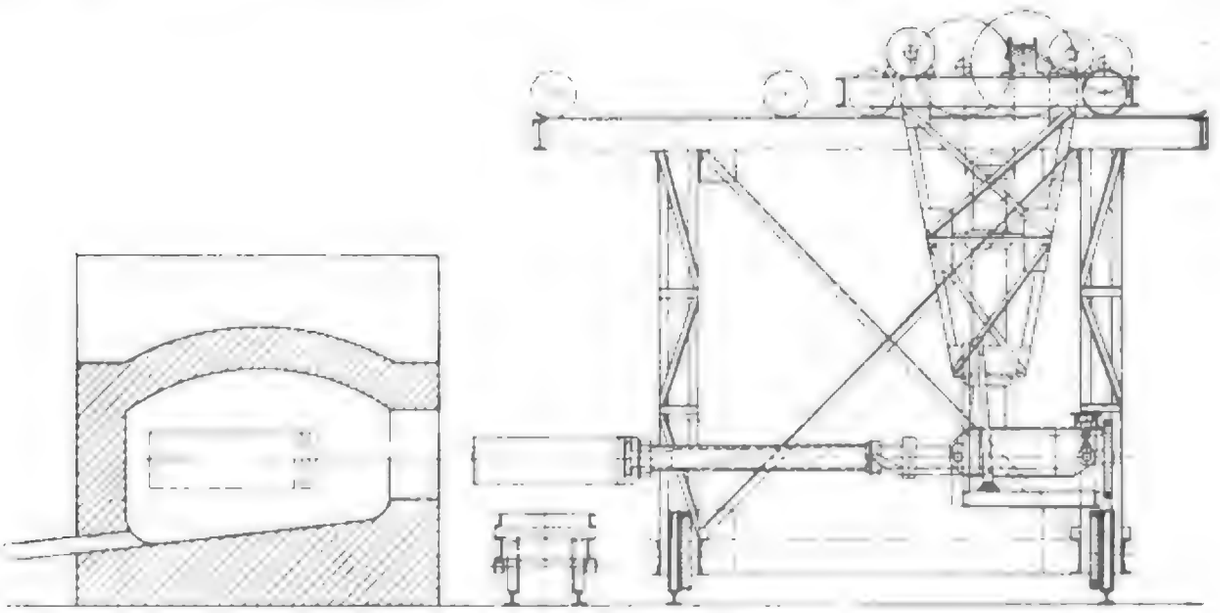


Abbildung 8.

erfunden und zuerst empfohlen. Am rückwärtigen Ende des Schwengels war nur noch ein Arbeiter erforderlich, welcher das Auskippen der in der Ruhelage gesicherten Mulde bewerkstelligte. Das Material wurde nun nicht mehr umgeladen, da die draußen gefüllten Mulden, welche zu dreien oder vieren auf einem Wagen vor die Öfen gefahren wurden, dort mit Hilfe des Schwengels abgenommen, in den Ofen entleert und wieder auf den Wagen niedergesetzt werden. Diese Chargiervorrichtung (D. R. P. Nr. 143170), welche an einen normalen Laufkran mit Hilfshebevorrichtung angehängt wird, hat noch heute überall da ihre Berechtigung, wo es sich nur um kleinere Martinanlagen handelt, um so mehr, als nach Abhängen der Chargiervorrichtung der Kran wieder als normaler Kran für andere Zwecke verwendbar wird.

Für größere Martinanlagen verlangte man jedoch nach leistungsfähigeren Maschinen, welche imstande sind, eine größere Anzahl von Öfen flott zu bedienen. Zuerst wurden auch hier, diesem System (Patent Lauchhammer Nr. 100553) ausgeführten Anlagen darstellt, soll derselbe in folgendem näher besprochen werden.

Der in Abbild. 9 wiedergegebene Kran zeigt auf den ersten Blick große Ähnlichkeit mit dem Blockeinsetzkran, wie er für die Firma Thyssen & Co. zuletzt ausgeführt wurde. Das Katzengerüst trägt eine nach unten ausgebaute schmiedeiserne Konstruktion, in welcher die vertikal auf und nieder bewegliche, hier jedoch auch drehbare Stahlsäule gelagert ist. Dieselbe wird oben kammlagerartig von einer Traverse aus geschmiedetem Stahl umgeben, welche mit Zapfen in zwei Kettenrädern ruht. Um diese Kettenräder schlingen sich zwei Gallsche Ketten, deren eines Ende an einem Balancier befestigt ist, während das andere Ende durch das Triebwerk aufgewickelt wird. Der ganze drehbare Teil hängt somit in zwei Gallschen Ketten, deren jede aber stark genug ist, um denselben zu tragen. Der Balancier dient zum Ausgleich der Ketten und stützt sich bei einem etwaigen

Bruch der einen Kette auf einen Anschlag des Katzengerüstes, so daß ein Abstürzen vollständig ausgeschlossen ist. Die Drehung der vertikalen Säule erfolgt in der oben erwähnten Traverse, doch ist durch geeignete Führung der beiden über die Kettenräder hinausragenden Zapfen der Traverse dafür Sorge getragen, daß in die Ketten keine verbiegenden oder verdrehenden Spannungen eintreten können. Das untere Ende der Säule ist sattelförmig ausgebildet und dient zur Befestigung zweier Blechschilder, in welchen die schon bei der Thyssenschen Blockeinsetzmaschine erwähnten Schlitze angebracht sind, um ein Pendeln des horizontalen Auslegers zu ermöglichen. Dieser selbst ruht in zwei ihn ringförmig umschließenden Lagern, welche mit Zapfen in den vorerwähnten Schlitzen gleiten. Das durch das Muldengewicht hervorgerufene Kippmoment wird auch hier wieder durch Federn aufgenommen. An den ringförmigen Lagern hängt eine schmiedeeiserne Konstruktion, welche die zum Drehen des horizontalen Auslegers erforderlichen Mechanismen und den Führerstand nebst den dazugehörigen Steuerapparaten aufnimmt. Hierdurch wird, wie schon vorher beschrieben, ein Brechen der Getriebe beim Anstoßen des Auslegers vermieden.

Abbildung 9.

Besonders bemerkenswert ist hier noch die Art und Weise, wie die Verriegelung des Auslegers bewerkstelligt wird. Während bei den bisher bekannten Konstruktionen die Verriegelung durch ein entweder in dem hohlen Ausleger angeordnetes oder auch seitlich geführtes Gestänge geschah, wird hier der vordere Ausleger durch einen Blechmantel vollkommen umschlossen, welcher vorn die in den Muldenkopf passenden Klauen trägt. Dieser Blechmantel wird von dem Maschinisten durch Betätigung eines Handhebels auf dem Ausleger verschoben. Der Vorteil dieser Anordnung ist ins Auge springend, denn da durch den Blechmantel der vordere Teil des Auslegers gegen die Einwirkung der Hitze geschützt wird, braucht derselbe höchstens alle drei bis vier Jahre ausgewechselt zu werden, während er früher durch die große Hitze des Ofens sehr schnell zerstört wurde. Die Mulden haben im vorliegenden Falle einen Inhalt von 1,8 t bei einer Spannweite des Krans von 7,5 m. Das Einfahren der Mulde in den Ofen sowie

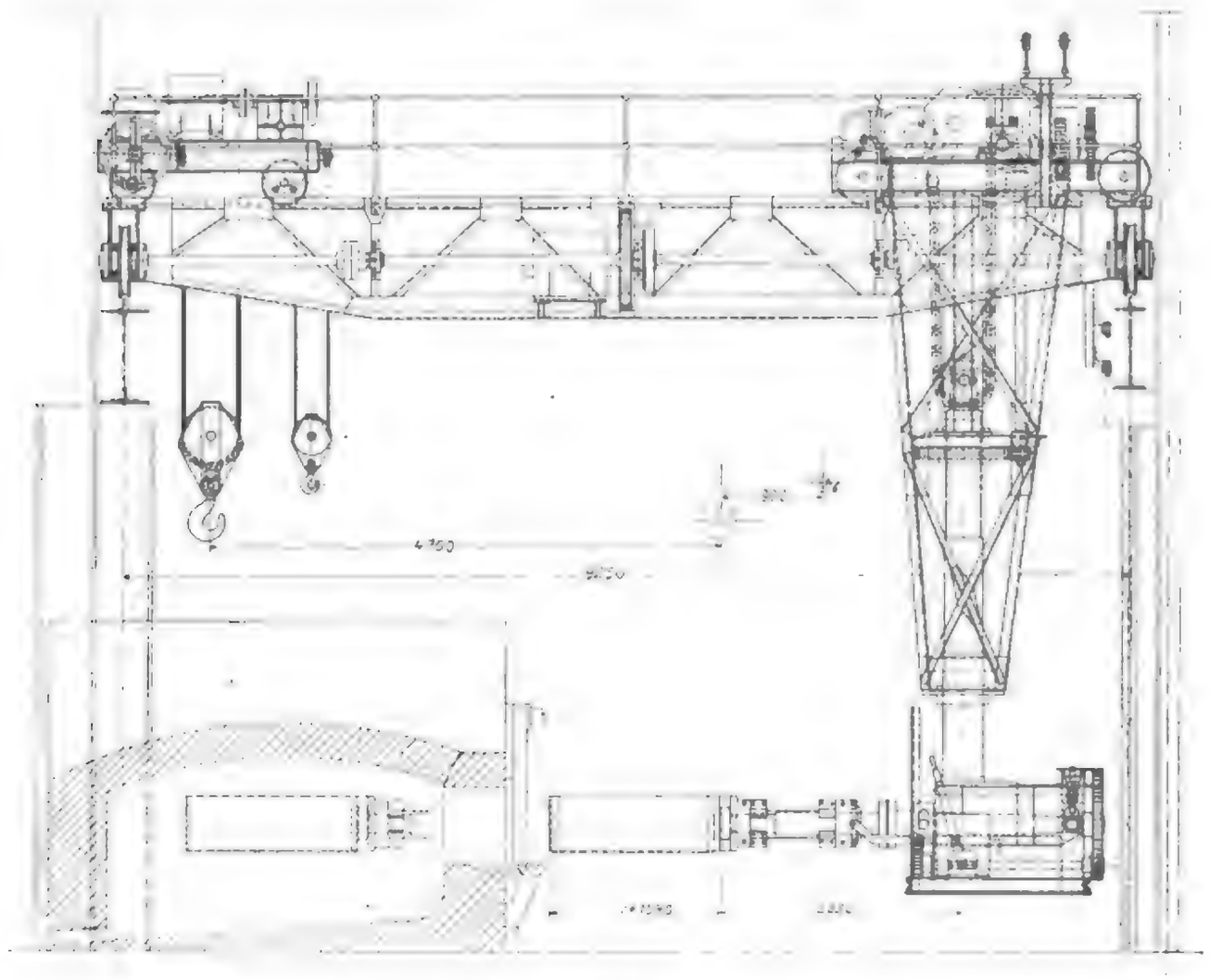


Abbildung 10.

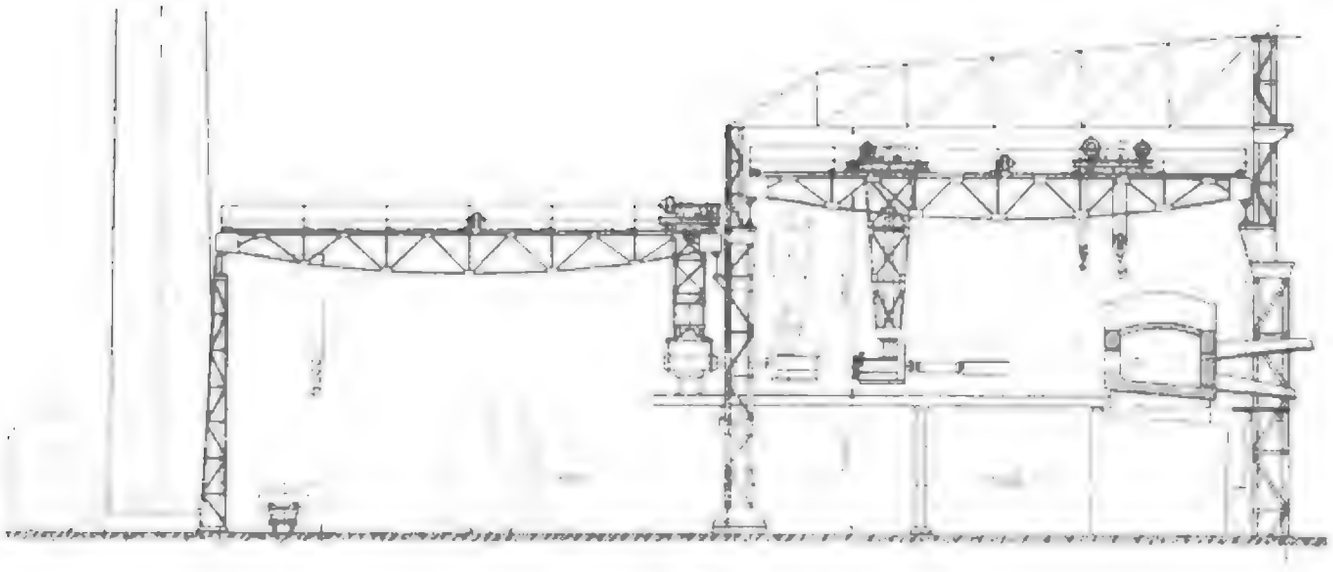


Abbildung 11.

das Entleeren derselben erfolgt ungemein rasch, so daß die Mulden nur sehr kurze Zeit den Einwirkungen der Hitze ausgesetzt sind.

Die mit dem Kran erzielten Geschwindigkeiten sind folgende:

Heben	5 m in der Minute
Drehen	3mal „ „ „
Muldenkippen . . .	12 „ „ „ „
Katzfahren	25 m „ „ „
Kranfahren	70 „ „ „ „

Auch hier sei noch besonders darauf aufmerksam gemacht, daß die Mulden auch schräg in den Ofen eingeführt werden können, um das Beschickungsmaterial gleichmäßig über die ganze Ofenfläche zu verteilen. Zudem ist die Maschine aber auch so stark konstruiert, daß mit der Mulde das Material im Ofen direkt verschoben werden kann. Sehr wesentlich für die Höhe der Beschickungsschicht ist die vertikale Beweglichkeit der Mulde, welche bei den meisten Ausführungen nur unvollkommen durch einseitiges Anheben des Muldenschwengels, welcher sich dabei um einen Punkt drehte, erreicht wurde. Auch bei dieser Maschine ist wieder durch geeignete Wahl der Steuerapparate und durch kräftig wirkende Bremsen dafür Sorge getragen, daß die einzelnen Bewegungen schnell und exakt ausgeführt werden können.

Abbildung 12.

Zum Schluß sei hier noch eine Maschine erwähnt, welche sich zur Beschickung sowohl mit Abfalleisen als auch mit flüssigem Eisen eignet, also bei dem neuerdings mehr in Aufnahme gekommenen Bertrand-Thielschen Verfahren zur Verwendung kommt. Die erste derartige Maschine, welche wohl überhaupt ausgeführt worden ist, ist die in Abbildung 10 wiedergegebene Anlage, welche seit einiger Zeit bei dem Eisen- und Stahlwerk Hösch in Dortmund im Betriebe ist. Die Anordnung ist so getroffen, daß ein Chargierlaufkran in ähnlicher Ausführung wie der für die Burbacher Hütte gelieferte noch mit einer separaten Laufkatze, welche mit einer Hilfswinde versehen ist, ausgerüstet wird. Während also die Chargierwinde die Beschickung mit Abfalleisen besorgt, kann die normale Katze nach Anhängen einer Gießpfanne zum Chargieren mit flüssigem Eisen verwendet werden. Besonders erwähnt zu werden verdient hierbei, daß die Steuerung der Chargierwinde sowohl, wie diejenige der Laufwinde von demselben am rückwärtigen Ausleger der Spezialwinde vorgesehenen Führerstande aus und zwar nur durch einen Maschinisten geschieht. Diese Anordnung ist von dem Gesichtspunkt aus getroffen, daß niemals beide Winden gleichzeitig arbeiten, und sind mit Rücksicht hierauf auch für beide Winden gemeinsame Kontroller vorgesehen, welche durch Umlegen eines einfachen Schalthebels mit den jeweiligen Motoren verbunden werden. Der Kranführer ist somit in der Lage, mit seiner Maschine 8 bezw. 16 verschiedene Bewegungen auszuführen, ohne daß hierdurch die Steuerung gegenüber derjenigen eines einfachen Chargierkrans komplizierter wird.

Zum Schluß sei noch auf einen Vorteil aufmerksam gemacht, den die zuletzt beschriebenen Chargierlaufkrane mit den Blockeinsetzkranen gemeinsam haben, und der darin be-

Digitized by Google

steht, daß die Zufuhrgeleise für das einzusetzende Material nicht mehr vor den Öfen entlang oder überhaupt in die Halle geführt zu werden brauchen, vielmehr können die gefüllten Mulden bezw. die Blöcke durch Hinausragen des Auslegers außerhalb der Halle aufgenommen werden. Abbild. 11 zeigt eine Ausführung, bei welcher die Mulden durch einen auf dem Hofe laufenden Greiferkran ohne weiteres Bedienungspersonal automatisch auf eine längs der ganzen Außenwand des Martinwerks laufende Galerie gebracht werden, um von hier aus direkt von dem Ausleger der Chargiermaschine erfaßt und den Öfen zugeführt zu

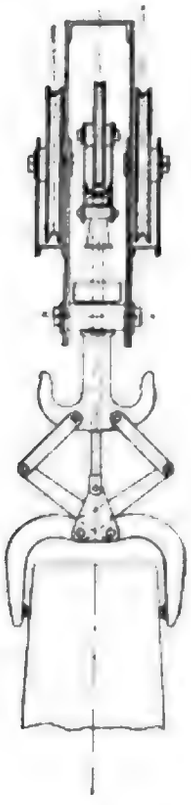


Abbildung 13.

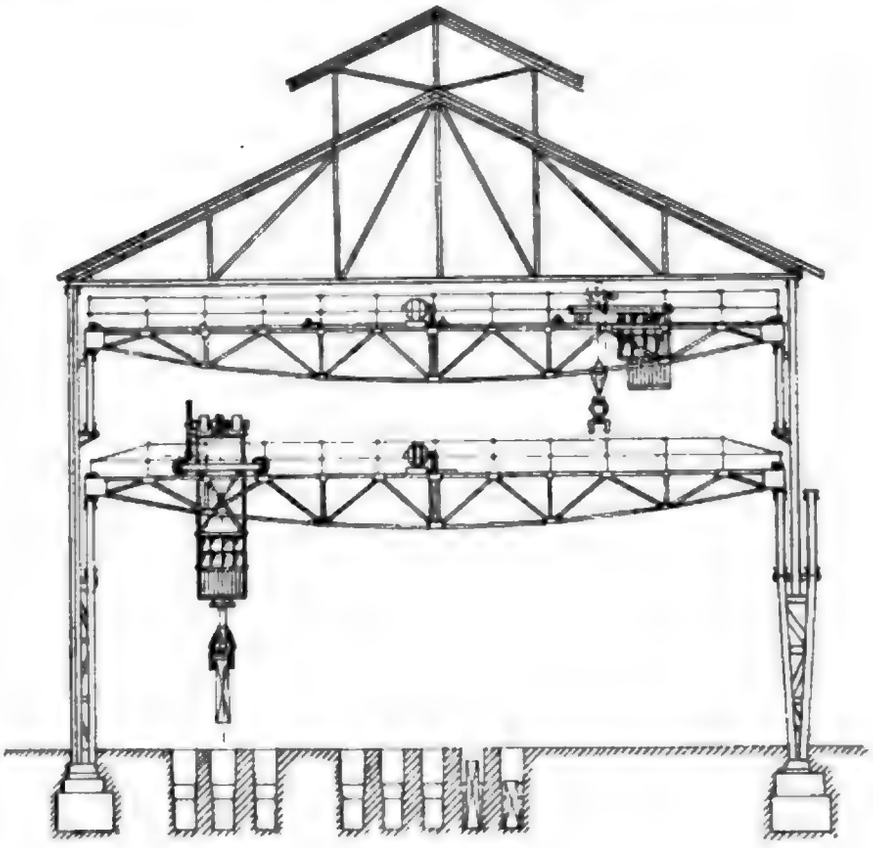


Abbildung 14.

werden. Diese von der Firma Stuckenholz für die Henrichshütte in Hattingen zuerst entworfene Anlage dürfte als besonders zweckmäßig gelten.

Außer den hier besprochenen Ausführungen hat die Firma Stuckenholz noch mehrere Muldeneinsetzkrane der oben beschriebenen Art, u. a. für die Gewerkschaft Grillo, Funke & Co. in Schalke (Abbildung 12) und für die Hütte Phönix in Laar bei Ruhrort, von ebenfalls sehr großer Leistungsfähigkeit geliefert. Der Inhalt der Mulden schwankt gewöhnlich zwischen 1,2 bis 3 t, je nach Art des einzusetzenden Materials.

3. Tiefofenkrane zur Bedienung der Gjerschen Gruben.

Das Einsetzen der Blöcke in die Wärme-Ausgleichgruben ist von jeher mit Hilfe von Kranen vorgenommen worden. Früher wurden dieselben als normale Dreh- bezw. Laufkrane ausgebildet, in deren Haken eine gewöhnliche in Ketten hängende Zange eingehängt wurde, welche von Hand über die Blöcke geworfen werden mußte. Zu ihrer Bedienung waren also stets außer dem Kranführer noch ein oder mehrere Leute auf Flur erforderlich, deren Arbeit durch die den Gruben bezw. Öfen entweichende Hitze noch bedeutend erschwert wurde. Bei den geheizten Gruben, die zwei und mehr Blöcke gleichzeitig fassen, ist eine Bedienung der Zangen von Hand fast gänzlich ausgeschlossen. Später wurden, um das Öffnen und Schließen der Zangen zu erleichtern, letztere mit mehr oder minder praktischen Einrichtungen (Spezialzangen usw.) ausgerüstet, welche den auf Flur arbeitenden Leuten gestatteten, in genügender Entfernung von den heißen Gruben und Blöcken die Steuerung der Zangen vorzunehmen. Durch die immer schärfer werdende Konkurrenz gezwungen, die allgemeinen Unkosten auf das geringste Maß herabzubringen, und das Bestreben, von den Arbeitern möglichst unabhängig zu werden, hat auch hier dazu beigetragen, Spezialkrane anzulegen. Der erste Schritt auf diesem Wege wurde dadurch eingeleitet, daß man vom Kranführer steuerbare Zangen in die Unterflaschen normaler Krane einbaute. Eine derartige für die Aktiengesellschaft Phönix in Laar bei

Digitized by Google

Ruhrort ausgeführte Zange ist in Abbildung 13 wiedergegeben.

Die Zange ist mit Hilfe von zwei Bolzen an einem Doppelhaken gelenkartig aufgehängt, während die zum Steuern dienende Stange durch den Schaft des Hakens hindurch geführt ist. Im wesentlichen besteht die Zange aus zwei doppelarmigen Hebeln, deren Drehpunkt in zwei dreieckigen Blechschildern gelagert sind. Während die zum Erfassen der Blöcke dienenden kürzeren Zangenschenkel mit auswechselbaren Spitzen ausgerüstet sind, sind die längeren Zangenschenkel, wie schon oben erwähnt, gelenkartig durch ein eingeschaltetes Zwischenglied mit dem Doppelhaken verbunden. Die zur Steuerung dienende, durch den Schaft des Hakens geführte Stange greift an den oben erwähnten zwei Blechschildern an, und zwar kann, wenn es erwünscht sein sollte, der Angriffspunkt in vertikaler Richtung verschiebbar angeordnet werden, wodurch sich eine Reihe verschiedener, den zur Verfügung stehenden Blockabmessungen entsprechender Spitzenentfernungen einstellen lassen. Die Steuerung des Krans wird in der Weise gehandhabt, daß, nachdem die Zange in geöffneter Stellung über den Block gefahren ist, das Lastseil, welches an der Unterflasche angreift, festgehalten wird, während das an der vorerwähnten Stange angreifende Steuerseil weiter gesenkt wird. Derartige Blockziehkrane haben jedoch den Nachteil, daß die an losen Seilen niederhängende Zange beim plötzlichen Halten des Krans bezw. der Katze hin und her schwingt und dadurch nicht unbedeutenden Zeitverlust verursacht. Auch konnte die Zange nicht gedreht werden, so daß Blöcke, die nicht rechtwinklig zur Fahrtrichtung des Kranes standen, weniger gut erfaßt werden konnten. Aus diesem Grunde wurde ein zweiter für die **Aktiengesellschaft Phönix** gelieferter Kran von ebenfalls 6 t Tragfähigkeit bei gleicher Spannweite mit einer festen Führung und drehbarer Zange ausgerüstet. Dieser Kran arbeitet in demselben Gebäude wie der vorerwähnte, und zwar sind beide Krane, wie aus Abbildung 14 ersichtlich, übereinander angeordnet. Die Arbeitseinteilung ist dabei so getroffen, daß der obere, weniger präzis arbeitende Kran die Blöcke in die Öfen einsetzt, während der untere, keinerlei Bedienungsmannschaften auf Flur erfordernde Kran die Blöcke

Ludwig Stuckenholz

Abbildung 15.

aus den Öfen zieht und auf den Kippstuhl des Blockwalzwerks setzt. Auf die Konstruktion dieses in Abbildung 15 und 15a wiedergegebenen Krans soll im folgenden näher eingegangen werden.

Abbildung 15a.

Der Kranträger ist kräftig durchgebildet und nimmt die Winde, an der der Führerkorb zwecks besserer Übersichtlichkeit direkt angebracht ist, auf. Die Fahrwerke für Kran und Katze sind normal ausgeführt und mit kräftig wirkenden elektromagnetischen Bremsen ausgerüstet. Das Hubwerk besteht im wesentlichen aus zwei auf einer gemeinsamen Welle aufgekeilten Trommeln, die ihren Antrieb durch Vermittlung von Schneckengetriebe und Stirnrädervorgelegen vom Hubmotor erhalten. An den Lastseilen hängt die Stahlgußtraverse, in welcher das die Zange tragende, aus vier Quadranteisen zusammengenietete Rohr drehbar aufgehängt ist. Die Traverse ist in demselben von der Winde niedergehenden schmiedeeisernen Gerüst, an dem auch der Führerkorb angebracht ist, geführt. Unten im Gerüst ist ein Stirnrad drehbar gelagert, durch welches mit reichlichem Spiel das vorerwähnte Rohr geführt ist, jedoch derart, daß dasselbe an der drehenden Bewegung des Rades teilnehmen muß. Das Gerüst ist so weit heruntergeführt, daß die Zange auch in tiefster Stellung gegen Pendeln geschützt ist, da die beiden Führungen des Rohres, das heißt die Traverse und das Stirnrad, stets in genügender Entfernung voneinander bleiben. Der Motor, welcher die Drehbewegung der Zange reguliert, ist in halber Höhe des Gerüstes gelagert und übermittelt seine Bewegung durch ein horizontales Schneckengetriebe und ein auf der verlängerten Schneckenradwelle sitzendes Ritzel auf das obenerwähnte Stirnrad. An das untere Ende des Rohres schließt sich ein Stahlgußstück an, an welchem mit je zwei nach unten divergierenden Schlitzen versehene Bleche befestigt sind. In diesen Schlitzen gleiten mit entsprechenden Zapfen die oberen längeren Zangenschenkel, während die kürzeren, zum Erfassen der Blöcke dienenden Schenkel wiederum mit auswechselbaren Spitzen ausgerüstet sind. Die Drehpunkte der Zangenschenkel befinden sich in einer Traverse, die mit einer vertikalen Verlängerung in dem die Bleche tragenden Stahlgußstück geführt ist. Die Traverse und damit die Zange hängt an einer durch das Rohr aufwärts gehenden und über entsprechende Rollen geleiteten Kette, deren Ende durch ein Gegengewicht beschwert ist. Das Gegengewicht ist in dem von der Winde niedergehenden Gerüst geführt und so schwer gewählt, daß die Zangentraverse stets hochgezogen, die Zange also in der Ruhelage geöffnet ist und auch beim Auf- und Niedergehen offengehalten wird. Soll die Zange geschlossen werden, so wird das Kettenrad in geeigneter Weise festgehalten, das Rohr und damit die Blechschilder dagegen weiter gehoben. Besonders bemerkenswert ist diese Zange deshalb, weil die Zangenspitzen während der Schließperiode einen Weg nur in horizontaler Richtung zurücklegen, das heißt nur um die Drehpunkte der festgehaltenen Zangentraverse schwingen, sich dagegen beim Schließen in vertikaler Linie nicht bewegen, wie bei den sonst üblichen Zangenkonstruktionen (vergl. Abbildungen 13, 16, 17). Durch diese Ausführung der Zange wird die Handhabung außerordentlich vereinfacht. Der seit längerer Zeit im Betrieb

Digitized by Google

befindliche Kran arbeitet so schnell und exakt, daß einem Beschauer der beiden übereinander arbeitenden Krane die Vorteile einer fest geführten, maschinell drehbaren Zange lebhaft vor Augen geführt werden. Der Führerkorb ist, wie schon oben erwähnt, am Windengerüst angebracht und mit Rücksicht auf die aufsteigenden Gase und Dämpfe, sowie um den Führer soviel wie möglich vor der aufsteigenden Hitze zu schützen, vollständig geschlossen, jedoch so reichlich mit Fenstern versehen, daß der Führer den besten Überblick über sein Arbeitsfeld behält.

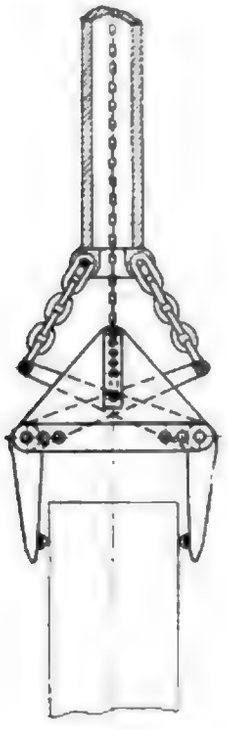


Abbildung 16.

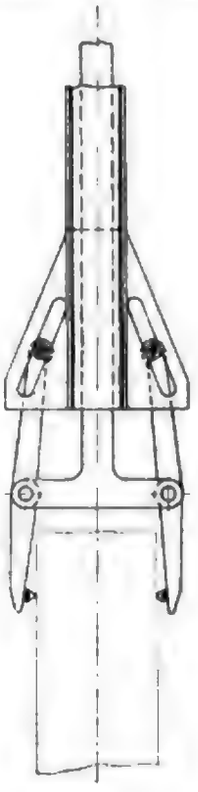


Abbildung 17.

War durch Beschaffung dieses Spezialkrans auch schon ein wesentlicher Fortschritt in bezug auf rationelles Arbeiten zu verzeichnen, so war die Anlage doch noch nicht vollkommen, da die Wärmegruben alle mit Deckeln verschlossen sind, die, um Wärmeverluste zu vermeiden, direkt nach dem Einsetzen bezw. Herausziehen der Blöcke wieder auf die Gruben gesetzt werden mußten. Das Abheben und Wiederaufsetzen der Deckel geschieht für gewöhnlich durch besondere Krane oder auf Flur laufende Wagen, welche mit Hebeln versehen sind, oder auch durch hydraulische Zylinder usf., welche Apparate jedoch alle von besonderen Mannschaften bedient und gesteuert werden müssen. Um so bemerkenswerter ist die Deckelhebevorrichtung (D. R. P. Nr. 151 986) Abbild. 15a, wie sie nachträglich an dem in Abbildung 15 gezeigten Kran angebracht wurde. Diese am Kran selbst angeordnete Deckelhebevorrichtung ermöglicht es, ohne besonderes Personal und ohne daß der Kran dabei verfahren zu werden braucht, den Deckel abzuheben und zur Seite zu führen, den Block einzusetzen bezw. herauszuziehen und den Deckel wieder aufzusetzen.

(Schluß folgt.)

Gichtseilbahnen.

Von **Rudolf Brennecke**, Hüttendirektor in Kneuttingen.

(Hierzu die Tafeln XVI und XVII.)

(Nachdruck verboten.)

Das Bestreben, die Leistungsfähigkeit der Hochöfen zu steigern, hat in den letzten Jahren zum Bau großer Öfen geführt und damit die Notwendigkeit hervorgerufen, immer größer werdende Mengen Rohmaterialien auf den Werken aufzuspeichern und von den Stapelplätzen nach der Gicht der Hochöfen zu befördern. Namentlich trifft dies für das Minetterevier zu, weil hier infolge des armen Möllers die Mengen verhältnismäßig noch größere als anderswo sind. Die früher ausschließlich zur Verwendung gekommenen vertikalen Gichtaufzüge in Verbindung mit ausgedehnten horizontalen Transporten auf den Hüttenplätzen ergeben nicht nur hohe Transportspesen, sondern sind auch in den meisten Fällen für die leichte Bewältigung der enormen Mengen Beschickungsmaterial für flott betriebene moderne Hochöfen nicht mehr ausreichend. Wo in normalem Betriebe in einer Doppelschicht 1000 t und im Notfall auch das Doppelte von einem Gichtaufzuge nach den Ofengichten gefördert werden muß, dürfte der vertikale Aufzug schwerlich genügen, die Öfen vollzuhalten. Das Bedürfnis, leistungsfähigere und billiger arbeitende Begichtungsanlagen an Stelle der alten zu setzen, machte sich deshalb gebieterisch geltend.

Auf amerikanischen Hüttenwerken, wo häufig Hochöfen mit großen Tagesproduktionen betrieben werden, finden wir die ersten Konstruktionen von Aufzugsvorrichtungen, welche wesentlich von den bei uns bisher gebräuchlichen abweichen. Die in Amerika vielfach ausgeführten Schräg-

Digitized by Google

aufzüge mit hin und her gehendem Förderkübel sind auch bei einigen hiesigen Werken zur Ausführung gekommen. Als Nachteil dieser Schrägaufzüge wäre zu bezeichnen, daß jeder Ofen nur von seinem Aufzuge bedient werden, der Aufzug eines Ofens also nicht als Reserve für den andern dienen kann, auch dürfte die unzarte Behandlung des Koks den amerikanischen Schrägaufzügen in Deutschland nicht das Wort sprechen. Die Schrägaufzüge haben in der letzten Zeit von deutschen Konstrukteuren vielfache Verbesserungen erfahren, welche vorstehend bezeichnete Mängel nicht mehr aufweisen.

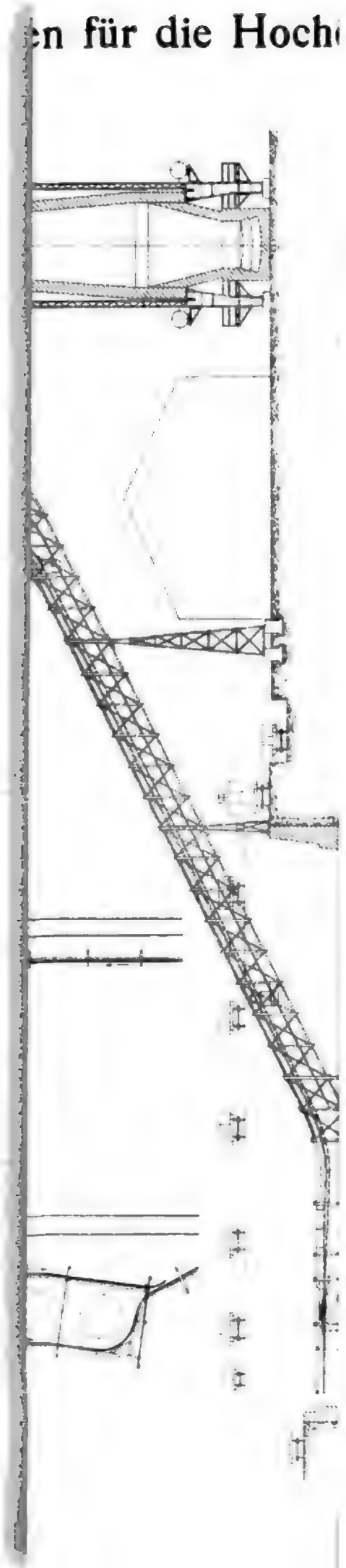
Im nachstehenden sollen einige Begichtungsanlagen beschrieben werden, welche sich mit Recht großer Beliebtheit erfreuen, nämlich die Gichtseilbahnen.

Die Anwendung der Drahtseilbahn als universelles Transportmittel hat in Deutschland und den angrenzenden Industriestaaten die größte Ausdehnung gefunden; sie ist gewissermaßen in die industriellen Sitten und Gebräuche übergegangen. Seit Jahren werden Drahtseilbahnen benutzt, um Erze, Kalkstein und Koks von den Gewinnungsstellen nach der Hochofengicht zu befördern. Als Beispiele mögen dienen die Anlagen von Rümelingen, wo drei Ottosche Seilbahnen die Erze von den Tagebauten nach der Gicht transportieren; das ausgedehnte, von der Firma **Adolf Bleichert** in Leipzig-Gohlis erbaute Seilbahnnetz des Eschweiler Bergwerks- und Hüttenvereins, welches zur Beförderung von Koks und Kalksteinen nach der Ofengicht dient; die Koksdrahtseilbahn des Schalker Gruben- und Hüttenvereins; der Geisweider Eisenwerke u. a. Alle diese Bahnen können aber gewissermaßen nur als Vorläufer der Gichtseilbahn betrachtet werden, da die Aufnahme der Rohmaterialien an den Gewinnungsstellen erfolgt und der Transport sich deshalb stets auf einen Teil der Rohmaterialien erstreckt.

Abbildung 1.

Unter Gichtseilbahnen im engeren Sinne sind kontinuierlich arbeitende, nach dem Prinzip der

en für die Hoch



Drahtseilbahnen erbaute Förderanlagen zu verstehen, welche die Rohmaterialien von den auf den Hüttenwerken selbst errichteten Vorratsbehältern nach der Hochofengicht befördern und den auf der Hängebahn erfolgenden Horizontaltransport auf ein Minimum reduzieren. Die erste Anlage dieser Art wurde nach den Vorschlägen des Generaldirektors E. **Fromm** in Rosenberg im Jahre 1897/98 auf dem Hochofenwerk der Maximilianshütte in Unterwellenborn (Thüringen) von der Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis erbaut. Das Hochofenwerk liegt an einem Bergabhange, woselbst durch Schlackenabsturz nach und nach ein großes Plateau geschaffen worden ist.

Abbildung 2.

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, sind die Hochöfen von den etwa 6 m tiefer liegenden Vorratsräumen durch die Gießhallen und deren beide Eisenbahnverladegeleise getrennt, eine Anordnung, die sich aus der ganzen Lage des Werkes als vorteilhaft ergab. Über die Vorratsbehälter für Erze, Kalkstein und Koks führen Normal- und Schmalspurgeleise, die eine direkte Zuführung der Rohmaterialien gestatten. Zur Fortschaffung der Rohmaterialien aus dem Behälter dienen zwei mit etwa 30° von der Sohle der Vorratsräume bis zur Ofengicht ansteigende eiserne Brükken, welche mit je einer kontinuierlich arbeitenden Drahtseilbahn versehen sind. Die Laufbahnen sind durchweg aus Hängeschienen gebildet und in den Brükkenkörpern aufgehängt. Oben auf den Hochöfen schließen sich an die Endstationen Hängebahnen an, welche direkt um die Fülltrichter führen, während von den unteren Abgangs- oder Beladestationen ausgehend ein vollständiges Hängebahnnetz die sämtlichen Vorratsbehälter bestreicht. Die beiden Abgangsstationen sind dicht zusammengerückt, um möglichst wenig Raum von den Vorratsbehältern zu verlieren, dagegen sind die beiden oberen Ankunftstationen rechts und links von dem für den Transport zunächst in Frage kommenden neu-

errichteten Ofen angeordnet, woraus sich eine nach den Öfen zu divergierende Richtung der beiden Brücken ergab. Es wurde natürlich von vornherein Rücksicht darauf genommen, daß je ein Ofen rechts und links an das Transportsystem angeschlossen werden konnte, so daß nach dem Ausbau des Werkes für drei Öfen zwei Gichtseilbahnen vorhanden sind, von denen jede den ganzen Transport der Beschickungsmaterialien bewältigt, so daß eine vollkommene Reserve vorhanden ist.

Die Gesamtanordnung ist aus Tafel XVI ersichtlich. Die Länge der maschinellen Förderung beträgt von Seilscheibe zu Seilscheibe gemessen, also einschließlich der Übergänge an der oberen und unteren Station, etwa 95 m bei 30,60 m Gesamtansteigung. Die stündliche Leistung ist mit 67,5 cbm = 150 Wagen zu 4,5 hl berechnet, die Wagen folgen sich mithin in Intervallen von 24 Sekunden und bei 1 m sekundlicher Geschwindigkeit in Entfernungen von etwa 24 m. Durch engere Wagenfolge kann diese Leistung noch erheblich gesteigert werden. Bei Förderung von Erzen ist eine Betriebskraft von etwa 20 P. S. für den Betrieb einer Bahn erforderlich, also erheblich weniger, als für eine vertikale Förderung benötigt würde. Jede Gichtseilbahn wird von einer auf der Hochofengicht montierten Dampfmaschine betrieben. Die Hängebahnwagen sind mit Backenklemmapparaten Patent Bleichert mit Unterseil ausgerüstet. Das Anschlagen der Wagen an das in ständiger Bewegung begriffene Zugseil erfolgt selbsttätig, sobald der Arbeiter den Wagen nach der Strecke zu schiebt, ohne daß eine besondere Aufmerksamkeit der Arbeiter erforderlich wäre.

Folgen wir nunmehr einem Seilbahnwagen auf seinem Rundgange. Der von der Ofengicht zurückkommende leere Wagen entkuppelt sich selbsttätig beim Einlauf in die untere Station und geht, vom Arbeiter geschoben, auf das Hängebahnnetz der Beladeweichen über. Die Anordnung dieses Netzes ist derart getroffen, daß von der Station bis zur Beladestelle der denkbar kürzeste Weg zurückgelegt und daß ferner die geringste Zahl von Weichen passiert wird. Alle Ausfahrtweichen sind selbsttätig; es genügt, daß der Arbeiter, vor demjenigen Weichenstrang angelangt, wo die Beladung vor sich gehen soll, eine Schnur anzieht, um den Wagen sicher auf diesen Strang gelangen zu lassen. Nach erfolgter Beladung kann der Arbeiter den Wagen ohne weiteres vor sich herschieben und findet dieser seinen Weg nach der Abgangsstation zurück, ohne auf einen falschen Weichenstrang gelangen zu können. Die Beladung mit Erzen, einem Teil des Koks und mit Kalksteinen erfolgt aus den Vorratsbehältern durch Öffnen der an dem unteren Ende derselben angebrachten Verschlußvorrichtungen, die sich leicht handhaben lassen und ein bequemes Stochern der sich etwa festsetzenden Materialien bei geschlossener Klappe gestatten. Der Koks wird zum andern Teile direkt aus den Eisenbahnwagen in die Seilbahnwagen entladen. Durch Einschaltung einer Wage kann das Gewicht der verschiedenen Materialien genau bestimmt werden. Es sei hier noch bemerkt, daß eine ähnliche Anlage nach dem gleichen Prinzip auf dem neuerbauten König Albertwerk bei Zwickau in demselben Jahre für die Begichtung der Kupolöfen des Thomasstahlwerkes für die Maximilianshütte von der Firma J. Pohlig in Köln ausgeführt wurde.

Dieser ersten Ausführung vorstehend beschriebener Gichtseilbahn folgten bald andere, und zwar wurde zunächst auf dem Hochofenwerk in Differdingen eine Gichtseilbahn für zwei Hochöfen, welche bislang mit vertikalen Aufzügen beschickt wurden, angelegt. Das Differdinger Hochofenwerk liegt in der Ebene, jedoch ist die Hüttensohle durch Auffüllung um mehrere Meter über das Gelände herausgelegt worden. Die Anordnung der Vorratsbehälter oder Füllrümpfe nebst ihrem Weichenschienennetz ist im wesentlichen die gleiche wie auf der Maximilianshütte. Über die Füllrümpfe führen normalspurige Eisenbahngeleise, von welchen aus die Materialien direkt in die Rümpfe entladen werden. Aus bequem zu öffnenden Verschlußvorrichtungen gelangen die Rohmaterialien direkt in die Seilbahngefäße. Letzteren ist der Weg genau vorgeschrieben, nur einmal hat der Arbeiter eine Willensäußerung durch Ziehen an einer Schnur zu bekunden, um den von ihm geschobenen Wagen auf den Weichenstrang zu bringen, wo er ihn beladen will, während der beladene Wagen, von dem Arbeiter geschoben, den Weg zur Abgangsstation nicht verfehlen kann. Die Länge der maschinell betriebenen Seilbahn beträgt 75 m, die Ansteigung 31,6 m, sie ist also nicht erheblich größer als diejenige auf Maximilianshütte. Die stündliche Leistung von 100 t = 125 Wagen zu je 800 kg Nutzlast, welche mit Leichtigkeit bewältigt wird, erfordert eine Betriebskraft von nur 20 P. S., die von einem Elektromotor geliefert wird. Auf der Gicht der Öfen ist die Anordnung derart getroffen, daß die vom Seil gelösten Wagen auf die nach der Gicht führende Hängebahn übergehen und von dem Arbeiter direkt um die Gichtöffnung herumgeführt und entladen werden. Es kann von einer Bahn aus beliebig der eine oder der andere Ofen beschickt werden, wobei die doppelten Gichtverschlüsse in keiner Weise hinderlich sind. Diese zuerst ausgeführte Gichtseilbahn des Werkes ist in Abbildung 2 veranschaulicht; sie bedient zunächst zwei Hochöfen, welchen sie den gesamten Erzbedarf zuführt, während die Koksgichten, direkt aus den Eisenbahnwagen entnommen, durch die vertikalen Aufzüge befördert werden. Nach

Errichtung des dritten und vierten Ofens wurde eine zweite Gichtseilbahn gebaut, welche die gleiche Anordnung wie die erste zeigt. Die Vorratsräume sind entsprechend vermehrt worden und die Hängebahn auf der Gichtebene der Öfen wurde erweitert und vervollständigt, so daß im Bedarfsfalle eine Bahn alle Öfen, d. h., nachdem seit Anfang Januar ein fünfter Ofen hinzugekommen ist, fünf Öfen bedienen kann. Die Steigung der letzten Gichtseilbahn ist etwas steiler als diejenige der ersten. Die für die fünf Hochöfen des Differdinger Hochofenwerkes in Betrieb befindlichen Gichtseilbahnen sind von der Firma Ad. Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis erbaut und mit deren automatischen Kuppelungsvorrichtungen und Weichenanordnungen ausgerüstet.

Betreffs der Wagenapparate sei hier noch darauf hingewiesen, daß eine neuere Anordnung des Bleichertschen Automat die Überwindung von noch wesentlich größeren Steigungen gestattet, als sie in den vorstehend beschriebenen Anlagen vorkommen, und zwar wird dies durch einfache Vorschiebung des Wagenaufhängepunktes erreicht. Abbildung 3 zeigt einen derartigen Bleichertschen Seilwagen mit Unterteil-Automat auf 45° Steigung.

Wesentlich anders als bei den vorstehend beschriebenen Anlagen lagen die Verhältnisse auf dem Hochofenwerk der Fentscher Hütten-Aktien-Gesellschaft in Kneuttingen, als man sich hier entschloß, für die beiden Hochöfen Gichtseilbahnen für die Begichtung der Öfen anzulegen. Die beiden Öfen sind für eine Durchschnittsleistung von je 225 t in 24 Stunden bemessen. Für Erze und Koks sind Füllrümpfe vorgesehen, welche aus besonderen Gründen nahe an die Öfen herangerückt wurden. Dadurch wurde es unmöglich, die vorgesehenen Gichtseilbahnen in durchgehender Linie auszuführen, vielmehr mußten dieselben, um einen schräg ansteigenden kontinuierlichen Seilbetrieb zu ermöglichen, in gebrochener Linie geführt werden, wie dies aus Abbildung 4 und aus Tafel XVII zu ersehen ist. Für jeden Ofen ist eine Gichtseilbahn vorgesehen und jede derselben so stark bemessen, daß eine der Förderanlagen allein imstande ist, die Begichtung beider Öfen in vollem Betriebe zu ermöglichen, wodurch eine vollkommen ausreichende und jederzeit sofort verfügbare Reserve geschaffen ist.

Wie oben bemerkt, besteht jede der beiden Gichtseilbahnen aus zwei geradlinigen, gleichmäßig ansteigenden Teilstrecken von verschiedener Länge. Die beiden Teilstrecken sind durch automatische Kurvenführungen miteinander verbunden, welche von den Seilbahnwagen selbsttätig und ohne Loslösen vom Zugseil mit der gleichen Sicherheit durchfahren werden, wie die geradlinige Bahnstrecke, trotzdem die ganze Bahn in einer sehr starken Ansteigung liegt. Mit Rücksicht auf die selbsttätige Kurvenführung kam als Kuppelungsapparat der Bleichertsche Oberseil-Apparat zur Anwendung (siehe Abbildung 5). Bei diesem Apparat befinden sich die durch das Gewicht des Wagens und der Last an das Zugseil angepreßten Klemmbacken oberhalb des Laufwerkes derart, daß links und rechts dicht neben dem Seil Führungsseilscheiben oder Führungsrollen angebracht werden können. Die seitliche Ablenkung des Zugseils wird dabei in den Kurven so gering, daß sie auch bei starker Seilspannung keine schädlichen Wirkungen ausüben kann und daß die Wagen die Kurven mit vollster Sicherheit durchfahren.

Die Füllrümpfe für Erze sind in Eisenkonstruktion hergestellt und haben geneigten, von der Mitte aus dachförmigen, nach den äußeren Längsseiten abfallenden Boden. Die Längswände sind mit einer großen Anzahl von Abzugsöffnungen versehen, welche bequem zu handhabende Verschlußvorrichtungen besitzen. Die Abzugsvorrichtungen sind überall zugänglich und gestatten die Verschlußvorrichtungen eine bequeme Nachhilfe durch Stochern bei etwaigem Festsetzen der Erze. Die Füllrümpfe werden direkt mit den aus der Grube ankommenden Kippwagen befahren und genügen drei Mann in der Schicht, um das gesamte ankommende Erz zu entladen.

Abbildung 3.

Die Kokszufuhrgeleise liegen 6 m über der Sohle der Aufgebestation der Gichtseilbahn. Die dadurch sich ergebende schräge Rampe bot die Möglichkeit, billige Koksfüllrümpfe anzulegen, indem nur eine schräge Vorderwand anzubringen war, welche sich gegen die Eisenkonstruktion der Erzfüllrümpfe stützt. In dieser Abschluß-

Digitized by Google

Abbildung 4.

wand sind die Abzugsöffnungen angebracht, die mit denselben Verschlußvorrichtungen versehen sind wie die Erzfüllrümpfe, nur sind bei den ersteren Roste zur Absiebung des Feinkoks vorgesehen. Zurzeit werden noch die Seilbahnwagen von Hand an den Füllrümpfen vorbeigeschoben, sollen jedoch später mittels Seiltrieb bewegt werden. Erze und Koks werden, bevor sie die Abgangsstation der Gichtseilbahn erreichen, auf automatischen Waagen gewogen. Die Beladestränge sind derartig geführt, daß jede der drei zur Beladung dienenden Längswände der Füllrumpfanlagen einen besonderen Strang erhalten haben, wodurch jede Störung in der Beladung vermieden wird. Die Abgangsstationen der beiden Gichtseilbahnen sind mit den Beladegeleisen direkt verbunden. Die beladenen Wagen werden von den Arbeitern der ansteigenden Strecke zugeschoben, kuppeln sich hier selbsttätig an das in beständiger Bewegung befindliche Zugseil an und werden von diesem über die Kurvenstationen hinweg nach der Hochofengicht geführt. Die Laufbahn der Wagen besteht aus kräftigen Hängebahnschienen, welche in den schräg ansteigenden Brücken gelagert sind. Die unteren Brücken haben eine freitragende Länge von je etwa 32 m, sie stützen sich mit ihrem Fuß auf kleine eiserne Pfeiler, während die oberen Auflager durch die Gerüste der automatischen Kurvenstationen gebildet werden. Die oberen Brücken besitzen, von den Kurvenstationen bis zur Hochofengicht berechnet, eine Gesamtlänge von etwa 80 m. Die beiden Endauflager sind gebildet einerseits durch die Gerüste der Kurvenstationen, anderseits durch die freistehenden Ofengerüste, welche zur Aufnahme der Endstation konsolartige Ausbauten erhalten haben. Durch die in der Mitte der oberen Brücke angebrachte Pendelstütze ist noch ein mittleres Auflager geschaffen, wodurch sich freitragende Längen von etwa 37 m ergeben. Um möglichst leichte Anordnungen zu erhalten, sind die Brücken nur mit schmalen Laufstegen versehen, während an

Digitized by Google

den Untergurten Schutznetze zur Sicherung des Verkehrs auf den darunter gelegenen Arbeitsplätzen angebracht sind. Unterhalb der bereits erwähnten konsolartigen Ausbauten ist an jedem Ofengerüst ein weiterer Ausbau zur Aufnahme des Seilantriebes vorgesehen. Der Antrieb jeder Bahn erfolgt durch einen Gleichstrom-Elektromotor von 25 P. S. Leistungsfähigkeit. Der Übergang vom schnellaufenden Elektromotor auf die langsamlaufende Vorlegewelle des Seilbahnantriebes geschieht durch mehrfache Räderübersetzung. Gegen Rücklauf sind die Bahnen durch selbsttätige Sperrung gesichert.

Die zur Fortbewegung der Wagen dienenden Zugseile sind aus bestem Patentgußstahl von 180 kg Bruchfestigkeit hergestellt und haben 22 mm Durchmesser. Das Seil wird zunächst von dem Antriebe aus vertikal nach oben und in der Entladestation über große Seilscheiben nach der Strecke zu geführt. Hierbei werden die Seile durch Führungsrollen genau geleitet, so daß das selbsttätige An- und Loskuppeln der Seilbahnwagen mit Sicherheit erfolgen muß. An den Kurvenstellen werden die Seile über Seilscheiben von 4 m Durchmesser geführt. Da die Seilbahnwagen den gleichen Weg durchlaufen wie das Seil, so bewegen sie sich in den Kurven mit 2 m Radius, was bei der geringen Geschwindigkeit von 0,75 m i. d. Sekunde zulässig ist, während Kurvenführungen mit größeren Geschwindigkeiten auch größere Radien bedingen. Die selbsttätigen Spannvorrichtungen der Zugseile befinden sich in den unteren Abgangsstationen; auch hier ist die Führung der Zugseile durch Leitrollen in der erforderlichen genauen Weise für das sichere Ankuppeln der Wagen gesichert.

Zur Erzielung einer gleichmäßigen zentralen Beschickung sind auf der Ofengicht zwei Entladestränge rechts und links von der Ofenmitte angeordnet, welche durch eine automatische Weichenanordnung derart miteinander verbunden sind, daß die Wagen die Entladestränge wechselweise befahren und sich dabei in die obere Schüssel des Gasfanges entleeren müssen, ohne daß hierzu eine besondere Aufmerksamkeit seitens der Arbeiter erforderlich ist. Die Entladestationen der Öfen sind durch ein Hängebahnsystem verbunden, so daß die Beschickung beider Öfen durch eine Bahn erfolgen kann. Die beiden Bahnen haben je eine Gesamtlänge von 145 m und überwinden eine Ansteigung von 41 m. Die normale Leistung jeder Bahn beträgt in der Stunde 80 t Erz oder 26 t Koks. Die Wagen fassen 1000 kg Erz bezw. 350 kg Koks, somit sind stündlich entweder 80 Erzwagen oder 74 Kokswagen zu befördern, welche Leistung sich verdoppelt, falls eine Bahn die Beschickung beider Öfen zu besorgen hat. Die Wagen folgen sich bei regelmäßiger Beschickung in zeitlichen Zwischenräumen von 45 bezw. 48,6 Sekunden und bei 0,75 m Geschwindigkeit in Entfernungen von 33,75 m bezw. 36,50 m. Bei der Maximalleistung darf die Wagenentfernung etwa 15 m betragen. Es sei hierbei die Bemerkung gestattet, daß der automatische Bleichertsche Kuppelungsapparat eine noch größere Leistung gestattet; es sind schon Anlagen ausgeführt worden, welche 250 Wagen stündlich befördern, also alle 14,4 Sekunden einen Wagen, womit die Grenze der Leistungsfähigkeit noch nicht erreicht ist.

In der Gesamtanordnung der Fentscher Anlagen (Tafel XVII) ist eine projektierte Füllrumpfanlage eingetragen, welche im wesentlichen die gleiche Anordnung wie die vorhandene erhalten soll. Es sind dabei vier Beladestränge mit maschinellem Betrieb zur tunlichsten Ersparnis der Handarbeit vorgesehen. Um die Beladung der Seilbahnwagen aus jeder Verschlußvorrichtung, welche dieselbe Ausführung erhalten sollen, wie die bei der vorhandenen Anlage bereits im Betrieb befindlichen, beliebig bewirken zu können, sind die Vorrichtungen zum Ankuppeln und Loskuppeln der Wagen in der Längsrichtung der Rumpfanlage verschiebbar angeordnet. Jeder der Beladestränge erhält eine derartige verschiebbare Kuppelungsvorrichtung, welche in kürzester Zeit in Betrieb gesetzt und ausgeschaltet werden kann. Ist die Vorrichtung in Betrieb, so kuppelt sie jeden Wagen vom Zugseil los, der Wagen wird beladen und hierauf vom Arbeiter vorwärts geschoben, worauf er sich selbsttätig wieder an das Zugseil ankuppelt. Die Endkurven der Beladebahnen werden automatisch und ohne Loslösen vom Zugseil von dem Wagen durchfahren, der Wagen gelangt also beladen bis zur Abgangsstation der Verbindungsseilbahn, welche diese Füllrumpfanlagen mit den Abgangsstationen der Gichtseilbahn verbindet. —

Abbildung 5.

Vorstehend beschriebene Anlagen haben sich im Betriebe bestens bewährt. Die Kosten an Bedienung und Unterhaltung sind gering und ist noch besonders der außerordentlich geringe Kraftverbrauch hervorzuheben. Die anfänglich gehegte Befürchtung, daß die Lebensdauer der Zugseile nur eine sehr geringe sei, — man nahm eine Haltbarkeit von vier Wochen an —, hat sich erfreulicherweise nicht bewahrheitet. Bei den Gichtseilbahnen der Fentscher Hütten-Aktien-

gesellschaft haben Seile, welche von der Firma G. Heckel in St. Johann bezogen waren, sechs bis sieben Monate in ununterbrochenem Betrieb gelaufen, ehe sie abgelegt wurden. Es wurden in dieser Zeit etwa 175 000 bis 200 000 t Material nach der Gicht befördert. Das Auflegen und Spleißen eines neuen Seiles erfordert nur geringe Zeit; die Arbeit ist beiläufig erwähnt in Fentsch in 2,5 bis 3 Stunden gemacht worden.

Der Einfluß von Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Schwefel und Phosphor auf die Bildung der Temperkohle im Eisen.

Von **F. Wüst** und **P. Schlösser.**

(Mitteilungen aus dem eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Technischen Hochschule zu Aachen.)

(Nachdruck verboten.)

Zur Herstellung reinen, gekohlten Eisens diente ein Material folgender Zusammensetzung:

C = 0,03 %; Si = 0,021 %; Mn = 0,035 %;
P = 0,014 %; S = 0,008 %.

Das Material wurde in einem kleinen, mit aschenarmem Koks geheizten Gebläsetiegelofen geschmolzen und anfänglich mit Holzkohle und Retortengraphit gekohlt. Es zeigte sich jedoch, daß hierbei immer mit einer beträchtlichen Siliziumaufnahme zu rechnen ist, die stets über 0,5 % betrug. Als Kohlungsmittel wurde deshalb „Zuckerkohle", aus käuflichem Zucker hergestellt, verwendet. Benutzt man einen neuen Tiegel, so ist ebenfalls mit einer Siliziumzunahme aus den Tiegelwandungen zu rechnen. Derselbe betrug im gekohlten Material oft bis 0,2 %; nur in mehrmals gebrauchten Tiegeln war die Siliziumaufnahme so gering, daß der Einfluß desselben bei den Versuchen nicht in Betracht kommen konnte. Die Zuckerkohle wurde mit dem kalten Material in den Tiegel eingesetzt; es gelang auf diese Weise, bis zu 4,4 % Kohlenstoff in das Eisen zu bringen.

Die erschmolzenen, in Kokille gegossenen Proben wurden luftdicht mit feinen Gußeisenspänen in einem Tiegel verpackt und im elektrischen Ofen geglüht. Die Temperaturen wurden mit Hilfe eines Le Chatelierschen Pyrometers gemessen. Trotzdem die Proben möglichst luftdicht verpackt waren, so zeigte sich doch nach dem Glühen eine mehr oder weniger starke Oxydschicht. Mit steigender Temperatur nimmt der Gesamt-Kohlenstoffgehalt ab, da die Oxydschicht entkohlend auf das Eisen einwirkte.

Es ist deshalb in folgender Tabelle eine Reihe für den vergasten Kohlenstoff eingerichtet worden. Unter der Annahme, daß nur der selbständig abgeschiedene Kohlenstoff, also die Temperkohle, vergast wird, ergibt die Addition der analytisch festgestellten Temperkohle mit der Menge der vergasten Kohle die Gesamtmenge der im Eisenstück überhaupt gebildeten Temperkohle.

Tabelle 1.
Zusammensetzung des Materials: C = 4,42 %; Si = 0,13 %. Glühdauer 3 Std.

Glühtemperatur ° C.	Temperkohle in der geglühten Probe %	Während des Glühens vergaste Temperkohle %	Gesamte durch das Glühen gebildete Temperkohle %	Gesamt-Kohlenstoff nach dem Glühen %
0	0,063	—	0,063	4,42
900	0,081	0,10	0,18	4,32
1000	0,260	0,23	0,49	4,19
1050	0,750	1,57	2,32	2,85
1100	1,590	0,97	2,56	3,45

Tabelle 2.
Zusammensetzung des Materials: C = 3,56 %; Si = 0,078 %. Glühdauer 3 Std.

0	0,030	—	0,03	3,56
900	0,032	0,028	0,06	3,53
1000	0,037	0,050	0,087	3,51
1100	0,053	0,807	0,86	2,75
1150	0,880	1,540	2,46	1,98

Tabelle 3.
Zusammensetzung des Materials: C = 2,13 %; Si = 0,05 %. Glühdauer 3 Std.

0	0,02	—	0,02	2,13
1000	0,048	0,092	0,14	2,03
1100	0,069	0,581	0,65	1,54
1200	0,080	0,620	0,70	1,51

Aus vorstehenden Versuchen kann geschlossen werden, daß, je höher der Gehalt des Eisens an Kohlenstoff, desto größer seine Neigung ist, bei derselben Temperatur Temperkohle abzuscheiden. Die Ausscheidung des Kohlenstoffs beginnt bei etwa 1000° C. und schreitet mit zunehmender Temperatur fort. Sie tritt ziemlich plötzlich ein, sobald die Reaktionstemperatur erreicht ist.

Der Einfluß des Siliziums auf die Bildung der Temperkohle ist längst festgestellt. In jeder

einigermaßen rationell geleiteten Tempergießerei ist die Tatsache genügend bekannt, daß, wenn der Gehalt an Silizium unter 0,5 % in den Gußstücken sinkt, dieselben zweimal im Temperofen geglüht werden müssen. James* weist in einer Arbeit über das Glühen von weißem Gußeisen nach, daß die Gegenwart von Silizium eine notwendige Bedingung für die Kohlenstoffumsetzung ist. Outerbridge** kommt zu demselben Schluß. Nachstehende Versuche bringen eine weitere Bestätigung dieser Tatsache. Das Silizium wurde als 50prozentiges Siliziumeisen zugeführt.

Tabelle 4.

Zusammensetzung des Materials: C = 3,31 %; Si = 0,26 %. Glühdauer 3 Std.

Glühtemperatur ° C.	Temperkohle in der geglühten Probe %	Während des Glühens vergaste Temperkohle %	Gesamte durch das Glühen gebildete Temperkohle %	Gesamt-Kohlenstoff nach dem Glühen %
0	0,02	—	0,02	3,31
900	0,03	0,01	0,04	3,30
1000	0,05	0,24	0,29	3,07
1080	0,16	0,38	0,54	2,98

Tabelle 5.

Zusammensetzung des Materials: C = 3,34 %; Si = 0,55 %. Glühdauer 3 Std.

0	0,28	—	0,28	3,34
900	0,48	0,13	0,61	3,21
1000	0,93	0,43	1,36	2,91
1080	2,09	0,56	2,65	2,78

Tabelle 6.

Zusammensetzung des Materials: C = 2,94 %; Si = 0,81 %. Glühdauer 3 Std.

0	0,24	—	0,24	2,94
800	0,30	0,17	0,47	2,77
900	1,96	0,25	2,21	2,69
1000	1,97	0,27	2,24	2,67
1100	2,08	0,37	2,45	2,57

Tabelle 7.

Zusammensetzung des Materials: C = 2,70 %; Si = 1,20 %. Glühdauer 3 Std.

0	0,26	—	0,26	2,70
800	0,44	0,03	0,47	2,60
900	2,04	0,04	2,08	2,66
1000	2,06	0,07	2,13	2,63
1100	1,87	0,28	2,15	2,42

Tabelle 8.

Zusammensetzung des Materials: C = 2,40 %; Si = 2,12 %. Glühdauer 3 Std.

0	0,19	—	0,19	2,40
600	0,70	0,03	0,73	2,37
700	2,03	0,03	2,06	2,37
800	2,04	0,04	2,08	2,36
900	1,97	0,12	2,09	2,26
1000	1,81	0,24	2,05	2,16
1100	1,68	0,35	2,03	2,05

* „Franklin Institute", September 1900.
** „Foundry", März 1903.

XIX.34

Tabelle 9.

Zusammensetzung des Materials: C = 2,96 %; Si = 3,15 %. Glühdauer 3 Std.

Glühtemperatur ° C.	Temperkohle in der geglühten Probe %	Während des Glühens vergaste Temperkohle %	Gesamte durch das Glühen gebildete Temperkohle %	Gesamt-Kohlenstoff nach dem Glühen %
0	0,25	—	0,25	2,96
500	0,25	—	0,25	2,96
600	2,96	—	2,96	2,96
700	2,75	0,04	2,79	2,92
800	2,74	0,08	2,82	2,86
900	2,58	0,26	2,84	2,68
1000	2,54	0,28	2,82	2,66
1100	2,49	0,33	2,82	2,63

Die plötzliche Umwandlung der gebundenen Kohle in die Form der Temperkohle zeigt sich auch hier wieder. Je höher der Siliziumgehalt ist, desto niedriger liegt die Reaktionstemperatur. Ein Gehalt von 0,26 % Silizium ist noch ohne merkliche Wirkung; dagegen tritt dieselbe bei 0,55 % Silizium schon deutlich in Erscheinung.

Die Untersuchungen über den Einfluß des Mangans auf die Bildung der Temperkohle sind nicht sehr zahlreich. James sagt in seiner oben angeführten Arbeit, daß verhältnismäßig hoher Mangangehalt die Umsetzung unterstützt und die zu derselben nötige Zeit abkürzt. Outerbridge gibt dagegen an, daß seine Untersuchungen einen bemerkenswerten Einfluß des Mangans auf die Umwandlung der Kohle nicht ergeben hätten. Die Praxis ist jedoch hierüber längst im klaren; manganhaltiges Roheisen wird zur Herstellung von Temperguß nicht benutzt, weil das Mangan einen ungünstigen Einfluß auf den Temperprozeß ausübt.

Folgende Versuche bestätigen das von verschiedenen Seiten längst ausgesprochene, die Abscheidung der Temperkohle hindernde Verhalten des Mangans. Das Mangan wurde zu dem geschmolzenen Ausgangsmaterial in Form metallischen, nach dem Goldschmidtschen Verfahren hergestellten Mangans zugesetzt.

Tabelle 10.

Zusammensetzung des Materials: C = 3,17 %; Mn = 3,31 %. Glühdauer 3 Std.

Glühtemperatur ° C.	Temperkohle in der geglühten Probe %	Während des Glühens vergaste Temperkohle %	Gesamte durch das Glühen gebildete Temperkohle %	Gesamt-Kohlenstoff nach dem Glühen %
0	0,02	—	0,02	3,17
900	0,07	0,17	0,24	3,00
1000	0,07	0,17	0,24	3,00
1100	0,13	0,15	0,28	3,02

Tabelle 11.
Zusammensetzung des Materials: C = 2,59 %; Mn = 1,57 %. Glühdauer 3 Std.

Glühtemperatur ° C.	Temperkohle in der geglühten Probe %	Während des Glühens vergaste Temperkohle %	Gesamte durch das Glühen gebildete Temperkohle %	Gesamt-Kohlenstoff nach dem Glühen %
0	0,015	—	0,015	2,59
900	0,02	—	0,02	2,59
1000	0,02	—	0,02	2,59
1100	0,23	—	0,23	2,59

Tabelle 12.
Zusammensetzung des Materials: C = 3,78 %; Mn = 1,1 %. Glühdauer 3 Std.

0	0,01	—	0,01	3,78
900	0,02	0,01	0,23	3,57
1000	0,02	0,45	0,47	3,33
1100	0,12	0,46	0,58	3,32

Tabelle 13.
Zusammensetzung des Materials: C = 4,14 %; Mn = 0,71 %. Glühdauer 3 Std.

0	0,05	—	0,05	4,14
900	0,02	0,36	0,38	3,77
1000	0,02	0,50	0,52	3,64
1100	0,08	0,56	0,64	3,58

Tabelle 14.
Zusammensetzung des Materials: C = 4,05 %; Mn = 0,51 %. Glühdauer 3 Std.

0	0,01	—	0,01	4,05
900	0,03	0,26	0,29	3,79
1000	0,03	0,87	0,90	3,18
1100	0,21	0,86	1,07	3,17

Tabelle 15.
Zusammensetzung des Materials: C = 4,44 %; Mn = 0,27 %. Glühdauer 3 Std.

0	0,14	—	0,14	4,44
900	0,41	0,53	0,94	3,91
1000	0,45	0,87	1,32	3,57
1100	1,68	1,08	2,76	3,36

Werden die Resultate der Tabelle mit 0,27 % Mangan und derjenigen mit 0,51 % Mangan verglichen, so ergibt sich, daß ein Mangangehalt von 0,27 % noch nicht von Einfluß auf die Menge der ausgeschiedenen Temperkohle ist; dagegen machen sich 0,51 % Mangan doch schon bemerklich, und es ist deshalb durchaus gerechtfertigt, wenn Ledebur* und andere einen Mangangehalt von höchstens 0,40 % als zulässig bei der Herstellung von Temperguß angeben. Das Silizium bewirkt eine plötzliche Bildung der Temperkohle, sobald die Reaktionstemperatur erreicht ist. Bei Mangan schreitet dagegen die Umwandlung ziemlich langsam fort, ohne große Sprünge zu zeigen.

* „Eisen- und Stahlgießerei", IV. Aufl., Weimar.

Über die Einwirkung des Schwefels auf die Bildung der Temperkohle herrscht vollkommene Unklarheit. Obgleich in den meisten deutschen Tempergießereien Gelegenheit gegeben ist, diese Einflüsse festzustellen, so findet man doch hierüber in der Literatur wenig Angaben, und auch in den meisten Fällen erklärt der Praktiker, einen Unterschied in der Zeit des Temperns des schwefelreichen Kupolofengusses und des gewöhnlich schwefelarmen Tiegelgusses nicht beobachtet zu haben. Bei nachstehenden Versuchen wurde der Schwefel als Schwefeleisen dem geschmolzenen Material zugeführt.

Tabelle 16.
Zusammensetzung des Materials: C = 2,23 %; S = 0,42 %. Glühdauer 3 Std.

Glühtemperatur ° C	Temperkohle in der geglühten Probe %	Während des Glühens vergaste Temperkohle %	Gesamte durch das Glühen gebildete Temperkohle %	Gesamt-Kohlenstoff nach dem Glühen %
0	0,01	—	0,01	2,23
900	0,02	0,27	0,29	1,94
1000	0,03	0,30	0,33	1,90
1100	0,02	0,53	0,55	1,78

Tabelle 17.
Zusammensetzung des Materials: C = 3,13 %; S = 0,44 %. Glühdauer 3 Std.

0	0,01	—	0,01	3,13
1000	0,01	0,40	0,41	2,74
1100	0,01	0,50	0,51	2,63

Tabelle 18.
Zusammensetzung des Materials: C = 3,30 %; S = 0,301 %. Glühdauer 3 Std.

0	0,01	—	0,01	3,30
1000	0,01	0,36	0,37	2,95
1100	0,01	0,46	0,47	2,84

Tabelle 19.
Zusammensetzung des Materials: C = 3,43 %; S = 0,15 %. Glühdauer 3 Std.

0	0,01	—	0,01	3,43
1000	0,01	0,36	0,37	3,07
1100	0,03	0,44	0,47	2,99

Tabelle 20.
Zusammensetzung des Materials: C = 3,50 %; S = 0,086 %. Glühdauer 3 Std.

0	0,01	—	0,01	3,50
1000	0,01	0,39	0,40	3,11
1100	0,28	0,50	0,78	3,00

Aus den Versuchen geht hervor, daß der Schwefel ähnlich wie Mangan wirkt. Die Verhinderung der Ausscheidung der Temperkohle durch Schwefel ist jedoch bedeutend stärker als diejenige des Mangans, wie ein Vergleich der Versuche mit 0,27 % Mangan und 0,301 % Schwefel ergibt. Eine Bestätigung findet diese

Digitized by Google

Tatsache in einem Aufsatz Moldenkes über den Temperguß. Er gibt als auffallende Tatsache an, daß Temperguß, welcher aus dem Kupolofen gegossen wurde, eine Temperatur von 850° erfordere, während Flammofenguß mit 680 bis 700° C. getempert werden könnte. Dieser Temperaturunterschied ist auf Rechnung der den Temperprozeß erschwerenden Wirkung des Schwefels zu setzen, da der Guß aus dem Kupolofen ausnahmslos mehr Schwefel enthält als der aus dem Flammofen.

In deutschen Kupolofengußstücken sinkt der Schwefel nur in Ausnahmefällen unter 0,14 %; meist bewegt er sich zwischen 0,18 bis 0,25 %, manchmal steigt er sogar auf 0,3 %.* Es geht hieraus hervor, daß der Kupolofen ein ungeeigneter Verflüssigungsapparat für den Temperguß ist, und größere deutsche Tempergießereien denselben durch einen Flammofen ersetzen sollten, der gestattet, dieselbe Qualität wie aus dem Tiegel zu erzeugen.

Um die Einflüsse des Phosphors auf die Ausscheidung der Temperkohle festzustellen, wurde durch Zusatz von Phosphor zu dem Rohmaterial Phosphoreisen hergestellt, das zur Erlangung des Probematerials diente.

Die durch Ausglühen der Proben erhaltenen Resultate sind folgende:

Tabelle 21.
Zusammensetzung des Materials: C = 3,72 %; P = 0,50 %. Glühdauer 3 Std.

Glühtemperatur ° C.	Temperkohle in der geglühten Probe %	Während des Glühens vergaste Temperkohle %	Gesamte durch das Glühen gebildete Temperkohle %	Gesamt-Kohlenstoff nach dem Glühen %
0	0,00	—	0,00	3,72
1000	0,03	0,29	0,32	3,40
1100	1,60	0,70	2,30	3,02

Tabelle 22.
Zusammensetzung des Materials: C = 3,99 %; P = 0,42 %. Glühdauer 3 Std.

0	0,01	—	0,01	3,99
1000	0,02	0,38	0,40	3,60
1100	0,93	0,63	1,56	3,36

Tabelle 23.
Zusammensetzung des Materials: C = 3,91 %; P = 0,33 %. Glühdauer 3 Std.

0	0,00	—	0,00	3,91
1000	0,02	0,29	0,31	3,60
1100	1,60	0,88	2,48	3,13

* F. Wüst: »Roheisen für den Temperprozeß«; „Stahl und Eisen", März 1904.

Tabelle 24.
Zusammensetzung des Materials: C = 3,28 %; P = 0,23 %. Glühdauer 3 Std.

Glühtemperatur ° C.	Temperkohle in der geglühten Probe %	Während des Glühens vergaste Temperkohle %	Gesamte durch das Glühen gebildete Temperkohle %	Gesamt-Kohlenstoff nach dem Glühen %
0	0,00	—	0,00	3,28
1000	0,02	0,51	0,53	2,75
1100	0,42	0,65	1,07	2,63

Da die bei 1100° C. geglühten Proben einen ziemlich hohen Temperkohle-Gehalt aufweisen, wäre der Schluß gerechtfertigt, daß der Phosphor günstig auf die Ausscheidung dieser Kohlenstoffform wirkt. Ein Vergleich der Resultate mit denjenigen der Tabelle 1 und 2 zeigt jedoch, daß dort eine verhältnismäßig ebenso große Ausscheidung von Temperkohle stattgefunden hat, ohne daß irgend ein Fremdkörper diese Ausscheidung bedingte.

Es liegt deshalb die begründete Vermutung nahe, daß der Phosphor nicht die Veranlassung zur Bildung der Temperkohle gewesen ist, und sich auch ohne Anwesenheit von Phosphor die Reaktion bei derselben Temperatur vollzogen hätte.

Das Verhalten des Phosphors ist für die deutschen Tempergießereien nicht von großem Belang, da die meisten deutschen Tempergußstücke unter 0,1 % Phosphor enthalten. Die amerikanischen Gießereien können nach den Bestimmungen der „American Society for Testing Materials"* bis auf 0,225 % Phosphor beim schmiedbaren Guß gehen.

Die Resultate vorstehender Arbeit können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

Die Temperkohle vermag sich im reinen gekohlten Eisen ohne Einfluß anderer Beimengungen zu bilden. Die Größe der Ausscheidung ist eine Funktion der Temperatur und des Kohlenstoffgehalts. Die Umsetzung ist keine gleichmäßige. Ist die zur Umsetzung nötige Temperatur erreicht, so scheidet sich die Temperkohle plötzlich aus, gleichmäßig über das ganze Stück verteilt.

Bei Anwesenheit von Silizium erfolgt die Temperkohleausscheidung bei niedrigerer Temperatur und niedrigerem Gesamt-Kohlenstoffgehalt.

Mangan wirkt der Bildung von Temperkohle entgegen; noch stärker als Mangan wirkt der Schwefel. Der Phosphor hat anscheinend keinen Einfluß auf die Entstehung der Temperkohle.

* „Iron Trade Review", February 11, 1904, pag. 37.

Digitized by Google

Amerikanisches Walzwerk mit deutscher Antriebsmaschine.

Von **Axel Sahlin.**

Die Morgan Construction Company in Worcester, Mass., welche verschiedene Walzwerksanlagen in Deutschland und Frankreich baut, hat vor kurzem eine Anlage für die Grand Crossing Tack Co. in Chicago entworfen, welche für den europäischen Eisenhüttenmann ein besonderes Interesse bietet.*

Abbildung 1. Stahlwerk der Grand Crossing Tack Co.
A = Martinwerk. B = Kesselhaus. C = Blockwalzwerk. D = Schere. E = Generatoren. F = Tiefőfen.

Abbildung 2. Martinwerk.

Bekanntlich sind die meisten amerikanischen Walzwerke für größere Erzeugungen gebaut, als für europäische Verhältnisse geeignet sind. Im Gegensatz hierzu ist die Grand Crossing-Anlage für den besonderen Zweck entworfen, eine sehr kleine Erzeugung in wirtschaftlich vorteilhafter Weise zu liefern. Dabei mußte aber die gewisse Aussicht auf einen zukünftigen viel stärkeren Bedarf der Tack Company an Knüppeln berück-

---

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 17 S. 1035.

Digitized by Google

Abbildung 3. Blockwalzwerk.

sichtigt werden, so daß sich eine merkwürdige Kombination europäischer und amerikanischer Konstruktionen ergab. In Amerika werden die meisten kleinen Knüppel aus vorgewalzten Blöcken in Morganschen kontinuierlichen Straßen mit Walzen von kleinem Durchmesser ausgewalzt. In Europa walzt man die Blöcke gewöhnlich in Reversierstraßen von verhältnismäßig großem Walzendurchmesser zu Knüppeln aus. Bei dem Grand Crossing-Walzwerk folgt man der europäischen Praxis, insofern das Herabwalzen des Blocks zum Knüppel in einem Reversierwalzwerk geschieht, geht aber einen Schritt weiter, indem auch der kleine Knüppel im Blockwalzwerk hergestellt wird. Der Bedarf der Tack Company war etwa 160 tons 45 mm-Knüppel in 24 Stunden. Dieselben werden in Längen von 9 m in einem Morganschen Drahtwalzwerk weiter verarbeitet. Gewöhnlich verwendet man, wenn es sich um kleine Erzeugungen handelt, auch kleine Blöcke, um niedrige Anlagekosten zu erhalten. Die Verwendung kleiner Blöcke und leichter Straßen ist indessen ein bedeutendes Hindernis für die Weiterentwicklung des Werkes zu einer großen, wirtschaftlich arbeitenden Anlage, und die Kosten stellen sich unter Berücksichtigung des Umbaues viel höher, als bei einer Neuanlage für große Erzeugungen.

Nach reiflicher Erwägung dieser Verhältnisse kam man zu dem Schluß, daß, um eine Erzeugung von 160 tons 45 mm-Knüppel mit einer verhältnismäßig billigen Anlage und mit angemessenen Gestehungskosten zu liefern, es nötig sein würde, mit zwei Martinöfen auszukommen, und das Walzen in einer einzigen Schicht von 12 Stunden erfolgen zu lassen. Es ergab sich ferner, daß ein großer Block von nicht weniger als 4000 Pfund (1814 kg) zu einem 45 mm-Knüppel in einem Stück, einer Straße und mit einer Maschine ausgewalzt werden müsse. Soweit bekannt, ist dies in keinem andern europäischen oder amerikanischen Walzwerk der Fall, und die Anlage (Abbild. 1 bis 8) dürfte daher aus diesem besondern Grunde die Beachtung des Fachmannes verdienen.

Abbildung 4.
Dreizylindrige Walzenzugmaschine von Ehrhardt & Sehmer.

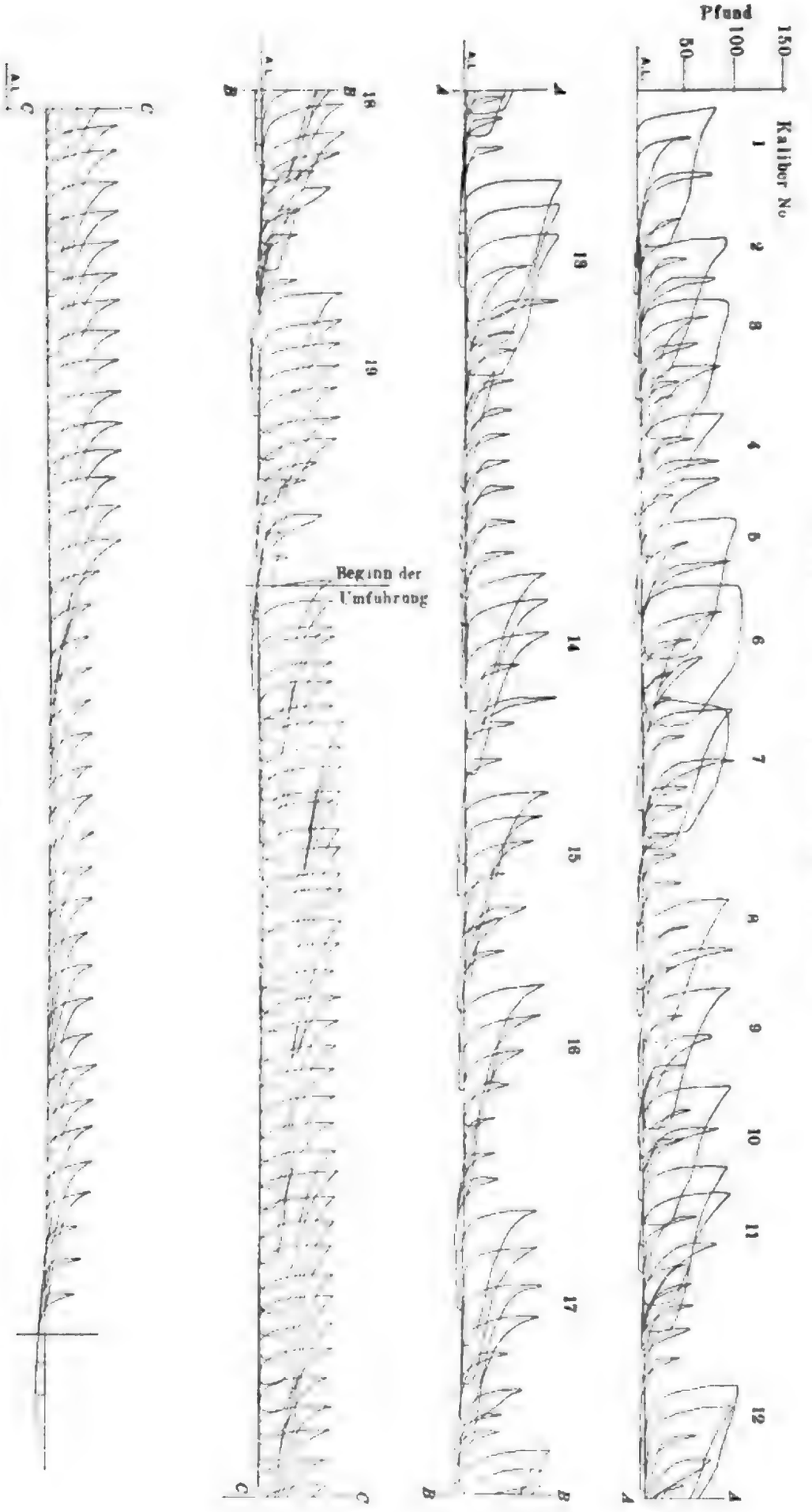


Diagramm der Walzenzugmaschine.
Pfund
150
100
50
Kaliber No
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
Beginn der Umführung
A
B
C

Abbildung 5.

Sie besteht der Hauptsache nach aus zwei feststehenden basischen 40 tons-Martinöfen, die von der Wellman-Seaver Morgan Co. erbaut wurden, und einer 914 mm-Blockstraße. Die mit kontinuierlichen Gasgeneratoren und anderen neuzeitlichen Verbesserungen versehene Martinanlage entspricht in jeder Beziehung dem modernen amerikanischen Typus. Die Walzenstraße ist so gebaut, daß sie einen Block von 2130 kg zu einem 45 mm-Knüppel ohne Wiedererhitzung in einem Walzenpaar auswalzt. Dies Walzwerk ist, wie oben erwähnt, eine Reversier-Duostraße, und der Block wird in der üblichen Weise bis auf 102 × 102 mm herabgewalzt. Von diesem Punkt ab hört das Reversieren auf und wird das Walzwerk beständig in einer Richtung betrieben. Mittels eines Systems von Umführungen wird das Walzstück um einen der Walzständer geleitet, in die aufeinanderfolgenden Kaliber eingeführt und in einem Stück von 137 m Länge fertiggewalzt. Die Anlage ist durchweg für die größte Walzgeschwindigkeit konstruiert.

Abbildung 6. Umführung.

Die Kraft wird von einer dreizylindrigen horizontalen Walzenzugmaschine geliefert, welche mit den Kammwalzen direkt gekuppelt ist. Dieselbe wurde von der deutschen Firma **Ehrhardt & Sehmer** in Saarbrücken gebaut und ist die erste und einzige dreizylindrige Reversiermaschine, welche in den Vereinigten Staaten in Anwendung steht. Obgleich sie sich infolge des erhobenen Einfuhrzolles etwas teurer stellt als eine Maschine amerikanischen Ursprungs, hat man sie doch gewählt, da sie eine größere Umdrehungsgeschwindigkeit und eine bessere Kontrolle gestattet. Die gegenwärtige durchschnittliche Leistung des Walzwerks beträgt 160 tons 45 mm-Knüppel in acht Stunden; es kann jedoch mit der geschilderten Anlage jedes andere Profil von 45 mm bis 254 × 254 mm ausgewalzt werden. Um die verhältnismäßige Einfachheit und die niedrigen Anlagekosten der Grand Crossing-Knüppelstraße zu veranschaulichen, wurde dieselbe in nachstehender Tabelle (Seite 1128) bezüglich ihrer Leistungen mit einem guten deutschen Normalwalzwerk zusammengestellt.

Die Kosten für den Dampfverbrauch entsprechen bei der Grand Crossing-Anlage trotz der kleinen Erzeugung innerhalb der Grenzen von 10 bis 15 % denjenigen der besten amerikanischen Walzwerke, die eine viel größere Erzeugung kleiner Knüppel liefern. Abbildung 5 zeigt ein an der Maschine aufgenommenes Indikatordiagramm. Gegenwärtig werden mit Er-

Abbildung 7. Transportvorrichtung für die fertigen Knüppel.

	Deutsche Straße	Grand Crossing
Abmessungen der Blockwalzwerksmaschine*	2 × 1100 × 1300 Übersetzung 1/2,5	3 × 1000 × 1000
Abmessungen der Maschine der Fertigstraße	3 × 1100 × 1200	—
Zylindervolumen a. d. Tonne Erzeugung	2,5	1
Anzahl der an den Walzen beschäftigten Leute	11	5
Erzeugung in 24 Stunden** (metr. Tonnen)	800	480
Erzeugung auf den Kopf der Belegschaft	72	96
Abmessungen der fertigen Knüppel	50 mm × 78 m	45 mm × 139 m

folg größere Blöcke ausgewalzt als zur Zeit, wo die Aufnahme desselben erfolgte. Im einzelnen kann man, wie erwähnt, die Grand Crossing-Anlage als eine Kombination der besten europäischen und amerikanischen Praxis bezeichnen, als Ganzes bildet sie jedoch eine bemerkenswerte Abweichung von den üblichen Konstruktionen. Durch ihre billigen Anlage- und Betriebskosten empfiehlt sich der beschriebene Typus von Walzenstraßen insbesondere für kleinere, unabhängige Werke, welche dadurch in den Stand gesetzt werden, mit den großen Stahlwerksvereinigungen in Wettbewerb zu treten.

Abbildung 8. Scherengebäude und Kaltbett.

---

* Europäische Blockwalzwerks-Maschinen sind kräftig genug, um Blöcke von 3000 kg Gewicht auszuwalzen.

** Die Erzeugung europäischer Walzwerke würde sich beträchtlich verringern, wenn 45 mm-Knüppel ausgewalzt würden.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Zur Frage der Gasreinigung.

In „Stahl und Eisen“ 1904 Seite 1013, Spalte 2, Zeile 12 von unten, berechnet Hr. Theisen in seiner Zuschrift an die Redaktion: „Zur Frage der Gasreinigung“ die Kosten einer solchen Reinigungsanlage in Verbindung mit einem Desintegrator, dessen Kosten von ihm mit 11 200 *M* angesetzt werden, unter Hinzufügung der Worte: „plus der von Lürmann angegebenen Summe von 93 600 *M*“, auf 104 800 *M*. In Zeile 19 von unten ebendaselbst sagt Theisen: „Ich nehme dabei an, daß die in Heft 9 1901 beschriebene Anlage infolge der Erweiterung durch den Ventilator imstande ist, 300 cbm Gas i. d. Minute auf 0,025 g Staubgehalt f. d. cbm zu bringen.“ —

In „Stahl und Eisen“ Jahrgang 1901 Heft 9 ist mein Vortrag abgedruckt, welchen ich am 24. März 1901 vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zu halten die Ehre hatte. In diesem Vortrage habe ich die damaligen Reinigungsanlagen der „Georgs-Marienhütte“, der „Gutehoffnungshütte“, der „Friedenshütte O.-S.“, von „Differdingen“ usw. beschrieben. Aus anliegendem Briefwechsel mit Hrn. Theisen bitte ich die verehrliche Redaktion, zu ersehen,

Digitized by Google

daß derselbe nun die Anlage der „Gutehoffnungshütte“ als durch einen Ventilator erweitert annimmt. Die Anlagekosten von 93600 ℳ dieser vielleicht längst beseitigten Reinigungsanlage legt Hr. Theisen nun der Berechnung zugrunde, welche die Kosten der Reinigung von 1000 cbm Gas in einer Anlage mit Ventilator zu 54,2 ₰ ergibt, im Gegensatz zu 22,1 ₰, welche die Reinigung in Theisens Apparaten kosten soll. Dieses Annahmeverfahren, also auch die Berechnung der Reinigungskosten für 1000 cbm Gas, ist ein durchaus willkürliches. Hr. Theisen hätte mit demselben Rechte die Anlage der „Friedenshütte O.-S.“, welche 202000 ℳ gekostet haben sollte, mit einem Ventilator verbunden gedacht annehmen können.

Die Leser von „Stahl und Eisen“ bitte ich, davon Kenntnis zu nehmen, daß die Verbindung meines Namens und der von mir früher angegebenen Kosten einer Reinigungsanlage mit den Annahmen und Berechnungen des Hrn. Theisen ohne meine Einwilligung geschehen ist.

Berlin, den 14. September 1904.

Fritz W. Lürmann,
Dr. ing. h. c.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Direkte titrimetrische Bestimmung des Mangans mit Kaliumpermanganat (Verfahren Guyart-Volhard-Wolff).

Von verschiedenen Seiten wird gezweifelt, ob die Umsetzung zwischen Kaliumpermanganat und Manganosalz in neutraler Lösung nach der Gleichung

$$2\,KMnO_4 + 3\,MnCl_2 + 2\,H_2O = 5\,MnO_2 + 2\,KCl + 4\,HCl$$

verläuft oder ob sich ein Teil des Manganosalzes der Oxydation zu Mangansuperoxyd entzieht, wodurch weniger Permanganat verbraucht würde. L. de Koninck* hat zur Entscheidung dieser Frage eine genau gemessene Menge Kaliumpermanganatlösung durch Eindampfen mit Salzsäure reduziert und das entstandene Manganosalz in Gegenwart von Eisen mit der gleichen Permanganatlösung titriert. Es wurden stets genau zwei Drittel des reduzierten Volumens verbraucht, woraus sich ergibt, daß der Reaktionsverlauf der obigen Gleichung entspricht. Die Titration muß also bei richtigem Arbeiten auch richtige Resultate ergeben.

Quantitative Untersuchung von Chromeisenstein.

Zum Aufschließen von Chromeisenstein benutzen L. Dupare und A. Leuba** Soda. Sie empfehlen folgendes Verfahren: Man erhitzt höchstens 0,3 g des feinst zerriebenen Erzes mindestens acht Stunden im Porzellantiegel mit Soda, löst die Schmelze in Wasser, setzt Salzsäure zu, verdampft zur Trockne, nimmt mit Salzsäure auf und filtriert die Kieselsäure ab. Im Filtrat fällt man mit Ammoniak, Chrom, Eisen und Aluminium zusammen und bestimmt deren Gewicht; dann schließt man dieses Gemenge wieder mit Soda auf, wodurch Eisenoxyd ungelöst bleibt, die anderen beiden aber in Lösung gehen. Das Filtrat neutralisiert man genau mit Salpetersäure und fällt Tonerde mit Ammoniak, wobei jeder Überschuß des Fällungsmittels zu vermeiden ist. Durch doppelte Fällung ist die Tonerde völlig chromfrei. Aus der restierenden Lösung kann dann Chrom als Bleichromat oder nach Reduktion wie gewöhnlich als Chromoxyd bestimmt werden.

* „Bull. Soc. chim. Belg.“ 1904, 18, 56.

** „Ann. Chim. anal. appl.“ 1904, 9, 201.

Die Oxydationsmittel für Eisenoxydulsalze.

Beim Gange der Analyse kommen als Oxydationsmittel für Eisensalze in Betracht: Salpetersäure, Brom, Chlorat und Permanganat. Je nach der Art der Analyse bezw. der Weiterbehandlung des Eisensalzes ist es nun, wie L. de Koninck* auseinandersetzt, nicht gleichgültig, welches Oxydationsmittel man im einzelnen Falle wählt. Soll Eisen mit Zinnchlorür bestimmt werden, so sind Chlorate und Permanganat am Platze, bei der Acetatmethode (Trennung von Mangan) die Salpetersäure. Brom empfiehlt sich dann, wenn Mangan gleichzeitig gefällt werden soll, wie bei der Schaffnerschen oder Galettischen Zinkbestimmung. Wenn jedoch das Oxydationsmittel für die weitere Behandlung zerstört oder beseitigt werden muß, so ist Brom als Oxydationsmittel ungeeignet, da sich zunächst Eisenbromid bildet

$$3\,FeCl_4 + 6\,Br = 2\,FeCl_3 + FeBr_6,$$

welches beim Kochen selbst in stark salzsaurer Lösung Brom abspaltet und sich in Bromür zurückverwandelt.

* „Bull. de l'Ass. belge d. chim.“ 1904, 18, 90.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Die neue Eisengiesserei der Firma Gebr. Stork & Co. in Hengelo (Holland).

Von F. Wüst, Aachen.

(Fortsetzung von Seite 1077.)

(Nachdruck verboten.)

Die Bewegung und der Transport der verschiedenen Lasten innerhalb der Formerei erfolgt durch sechs elektrisch angetriebene Laufkrane und vier Drehkrane mit Handbetrieb. Die Gesamttragfähigkeit dieser Krane stellt sich auf 121 t, wovon auf die erstgenannten Krane allein 105 t kommen, während sich der Rest von 16 t gleichmäßig auf die Drehkrane verteilt. In der Mittelhalle befindet sich je ein elektrisch betriebener Laufkran von 40 bezw. 25 t Tragkraft mit einer Spannweite von 17 m (vergl. Tafel XV im letzten Heft und Abbildung 7). Diese beiden Krane bedienen nicht nur die Lehm- und Großsandformerei, sondern besorgen auch — und dies gilt namentlich von dem 40 t-Kran — den Transport der Gußstücke zur Gußputzerei sowie das spätere Aufladen derselben auf die Normalspurfahrzeuge behufs Transports zur Mechanischen Werkstatt. Außerdem befördern diese beiden Krane das flüssige Eisen nach der südlichen Seitenhalle dadurch, daß die gefüllten Kranpfannen auf einen in der Mittelhalle stehenden Plateauwagen gesetzt werden, welcher sodann auf einem etwa 5 m in die Mittelhalle hineinragenden und bis zum Formkastenpark verlängerten Schmalspurgeleise von Hand in die Seitenhalle gefahren wird.

Besonders hervorzuheben ist bei diesen beiden Kranen, daß jeder derselben mit zwei verschiedenen Hubgeschwindigkeiten arbeiten kann, eine Einrichtung, die bis dahin bei Gießereikranen wohl als etwas ganz Neues dastehen dürfte, jedoch heute auch schon in verschiedenen deutschen Gießereien Anwendung gefunden hat. Zu diesem Zwecke sind nicht, wie in der Regel üblich, drei, sondern vier Elektromotoren auf jedem Kran vorgesehen. Außerdem sind auf der Laufkatze zwei Windwerke angebracht, von denen das größere eine Tragkraft von 40 t und eine Hubgeschwindigkeit von 2 m besitzt. Der zugehörige Gleichstrommotor entwickelt 40 P. S. und macht 350 Umdrehungen in der Minute. Die kleine Winde hat eine Tragkraft von 5 t bei 10 m Hubgeschwindigkeit und wird durch einen 18pferdigen Gleichstrommotor mit 450 Umdrehungen in der Minute angetrieben. Sie findet hauptsächlich dann Anwendung, wenn kleine Lasten mit großer Geschwindigkeit zu heben sind, während die 40 t-Winde nicht nur zum Heben größerer Lasten benutzt wird, sondern auch da von großem Vorteil ist, wo ein allmähliches Anziehen und ebensolches Senken geboten ist, also beim Abheben der Formkästen, Herausnehmen von Modellen, Einlegen großer Kerne sowie beim Gießen.

Die große Winde ist für einen Stirnräderantrieb konstruiert und mit einer auf der Motorachse sitzenden Lastdruckbremse versehen. Das Nachlaufen

wird durch eine elektrische Bremse verhütet. Die Last hängt an acht Stahldrahtseilen. Das kleine Windwerk für 5 t Tragkraft ist auf der Katze eingebaut. Das Halten und Senken der an vier Drahtseilen hängenden Last erfolgt hier mittels elektrischer Bremse dadurch, daß die Last den Motor rückwärts antreibt, also Bremsstrom erzeugt, der im Windwerk vernichtet wird. Der leere Haken wird durch einen Stromstoß abgetrieben. Sollte der Kranführer aus Versehen mit der Last auf Stromstoß gehen, so schaltet ein Zentrifugalausschalter die Bremse aus. Zum endgültigen Festhalten dient, wie bereits erwähnt, die elektrische Bremse. Die Laufkatze hat bei voller Belastung eine Fahrgeschwindigkeit von 25 m und wird durch einen zwölfpferdigen Motor mit 560 Umdrehungen in der Minute in Bewegung gesetzt. Das Kranfahren erfolgt mit einer Geschwindigkeit von 100 m i. d. Minute bei voller Belastung. Der zugehörige Motor entwickelt 40 P. S. und macht 350 Umdrehungen. Bei geringerer Belastung oder Leerlauf stellen sich die Fahrgeschwindigkeiten von Katze und Kran entsprechend höher. Die Kranfahrbewegung wird nach dem Ausschalten des Motors durch eine Fußbremse gehemmt. Sämtliche Steuer- und Schaltapparate sind in einem Führerkorb, welcher unterhalb des Krans montiert ist, angebracht, und liegen die erforderlichen Bedienungshebel im Handbereich des Kranführers.

DRAAGVERMOGEN 40000 KG

Abbildung 7.

Bei dem 25 t-Kran (Tafel XV und Abbildung 7) hat die große Winde eine Hubgeschwindigkeit von 3 m und wird durch einen 27pferdigen Gleichstrommotor mit 675 Umdrehungen angetrieben. Die kleine Winde hat eine Tragkraft von 2 t bei 15 m Hubgeschwindigkeit, und erfolgt der Antrieb derselben durch einen 12pferdigen Motor von 840 Umdrehungen. Auch diese beiden Winden werden, je nachdem beim Heben oder Senken größere oder geringere Geschwindigkeiten bedingt bezw. zulässig sind, angewandt. Das 25 t-Windwerk besteht aus einer steilgängigen Wurmradübersetzung mit zwei Stirnräder-Vorgelegen und ist, wie bei dem 40 t-Laufkran, mit einer Lastdruckbremse versehen, welche auf der ersten Achse der Stirnräderübersetzung sitzt. Zur Verhinderung des Nachlaufens dient auch hier eine elektrische Bremse.

Die kleine Winde ist mit der großen zusammengebaut. Das Senken und Anhalten der an einer Gallschen Gelenkkette hängenden Last wird durch eine elektrische Bremse in der bereits bei der 5 t-Winde des 40 t-Krans beschriebenen Weise bewirkt. Zur Bewegungsübertragung dient bei dieser Winde ein Stirnrädervorgelege mit einer steilgängigen Wurmradübersetzung.

Digitized by Google

Um gegen zu schnelles Senken gesichert zu sein, ist eine Sicherheitsbremsschaltung vorgesehen. Die Fahrgeschwindigkeit der durch einen 7,5-pferdigen Motor mit 480 Umdrehungen angetriebenen Laufkatze beträgt bei voller Belastung 25 m. Die Laufgeschwindigkeit des Krans selbst stellt sich auf 100 m und erfolgt der Antrieb desselben durch einen 27pferdigen Motor mit 350 Umdrehungen. Die Nachlaufperioden sowohl beim Katzenfahren als auch beim Kranfahren werden hier durch Kurzschließen des Motorhakens verkürzt. Wie bei dem 40 t-Kran, so sind auch hier sämtliche Steuer- und Schaltapparate unterhalb des Krans in einem Führerkorb so placiert, daß deren Bedienung von seiten des Kranführers mit Leichtigkeit erfolgen kann. Bei beiden Kranen erfolgen sämtliche Übersetzungen durch Stirnräder.

In der südlichen Seitenhalle befinden sich zwei elektrisch angetriebene Laufkrane von je 15 t Tragkraft und 11,020 m Spannweite. Diese haben im Gegensatz zu den Laufkranen der Mittelhalle nur ein Windwerk und benötigen infolgedessen auch nur drei Motoren. Das Heben der Last erfolgt durch einen 18pferdigen Motor mit 840 Umdrehungen bei einer Hubgeschwindigkeit von 3 m i. d. Minute. Die Fahrgeschwindigkeit der Laufkatze beträgt 25 m i. d. Minute bei voller Belastung und ist hierfür ein vierpferdiger Motor mit 840 Umdrehungen vorgesehen. Die Krane selbst fahren mit einer Geschwindigkeit von 100 m i. d. Minute bei voller Belastung. Auffallend ist das geringe Geräusch, welches dabei entsteht. Das Kranfahren besorgt ein 12pferdiger Motor mit 540 Umdrehungen. Die Bedienung dieser beiden Krane erfolgt genau wie bei den Kranen der Mittelhalle von einem unterhalb des Krans montierten Führerkorb aus.

In der nördlichen Seitenhalle sind zwei elektrische Laufkrane von je 5 t Tragkraft und einer Spannweite von ebenfalls 11,020 m vorgesehen, von denen der eine die Kleinformerei bedient (Abbildung 6), während der andere in der Kernmacherei sowie bei der offenen Herdformerei und beim Chargieren des Flammofens Verwendung findet (Abbildung 4). Ein 7,5pferdiger Motor mit 840 Umdrehungen besorgt das Heben der Last mit einer Geschwindigkeit von 4 m i. d. Minute. Die bei voller Belastung mit einer Geschwindigkeit von 25 m i. d. Minute fahrende Katze wird durch einen 1,25pferdigen Motor von 1450 Umdrehungen angetrieben. Die Last hängt an vier Stahldrahtseilen. Beide Krane fahren mit einer Geschwindigkeit von 40 m bei voller Belastung, wozu je ein vierpferdiger Motor mit 840 Umdrehungen vorgesehen ist. Die Fahrgeschwindigkeiten von Katze und Kran stellen sich bei Leerlauf bezw. geringerer Belastung natürlich höher. Das Ein- und Ausschalten der drei Motoren erfolgt bei diesen beiden Kranen mittels endloser Seile von der Gießereisohle aus.

Die vier Drehkrane sind an den Säulen der Haupthalle montiert, so daß dadurch die Verbindung des Mittelschiffes mit den Seitenschiffen hergestellt wird, und werden mittels einer am äußersten Ende des Auslegers angebrachten und mit Handgriff versehenen Kette von Hand um diese bewegt (Tafel XV und Abbildung 6 und 7). Sämtliche Drehkrane laufen auf Kugellagern und wird der durch das Gewicht des Auslegers bezw. durch die Last hervorgerufene seitliche Druck durch mehrere in dem Kopf- und Fußlager des Krans aufrechtstehende Rollen auf die Säulen übertragen. Die durch diese Einrichtung beim Schwenken des Krans erzeugte rollende Reibung ermöglicht es, daß der Kran, selbst bei voller Belastung, mit Leichtigkeit von einem einzigen Arbeiter bewegt werden kann. Jeder Drehkran hat eine Tragkraft von 4 t und eine Ausladung von 8,5 m. Das Katzenfahren sowie das Heben und Senken der Last erfolgt nicht, wie in den meisten Fällen üblich, durch ein am unteren Teil des Krangestells angebrachtes Windwerk mit Kurbelantrieb, sondern die auf dem Ausleger fahrbare Katze ist mit einem selbsthemmenden Windwerk versehen, welches durch eine endlose Kette von der Gießereisohle aus in Tätigkeit gesetzt wird.

Das Kupolofenhaus (Tafel XV) befindet sich in nächster Nähe des Roheisenlagers und hat eine Breite von 10 und eine Tiefe von 22,2 m, also eine Grundfläche von 222 qm. Der größere Teil (122 qm) desselben liegt in der nördlichen Seitenhalle der Formerei und ist auf drei Seiten von der Hüttensohle bis zur Gichtbühne vollständig offen, wodurch nicht nur der an dieser Stelle häufig auftretende und die Arbeiter belästigende Luftzug verhindert, sondern auch der Verkehr zwischen Kleinformerei und Kernmacherei wesentlich erleichtert wird. In diesem Teil sind nur die Kupolöfen aufgestellt. In dem andern Teil des Kupolofenhauses, der sich im Nebengebäude befindet und eine Grundfläche von 100 qm umfaßt, ist der doppelte Gichtaufzug und eine Wage untergebracht. Ein großer Teil des hier noch zur Verfügung stehenden Platzes dient als Lagerplatz für Trichter und Fehlgüsse. Es sind insgesamt drei Kupolöfen ohne Vorherd aufgestellt (Tafel XV und Abbildung 8). Die Öfen haben zylindrischen Querschnitt und in der ganzen Höhe einen lichten Durchmesser von 900 mm. Die stündliche Schmelzung stellt sich f. d. Ofen auf 5,5 bis 6 t und der tägliche Verbrauch an geschmolzenem Eisen je nach Bedarf auf 10 bis 20 t. Der Fußpunkt der Ausziehöffnung liegt mit der Ofensohle in einer Ebene. Die Ausziehöffnung wird durch eine Tür verschlossen, in welcher der Schlackenabstich in

einer Höhe von 1,735 m über Hüttensohle angeordnet ist. Die flüssige Schlacke läuft in einen für alle drei Öfen gemeinsamen Schlackenbehälter. Die Abstichrinne liegt 1200 mm über Hüttensohle und ragt bei einer Länge von 2 m etwa 1400 mm in die Haupthalle der Formerei hinein. Die Einführung des Gebläsewindes in den Ofen erfolgt nicht durch einzelne Düsen, sondern mittels eines gußeisernen Düsenringes gleichmäßig am ganzen Ofenumfang. Derselbe liegt 725 mm über Ofensohle und besteht aus vier Segmenten, wodurch ein Einbauen eventueller Ersatzstücke ohne nennenswerte Schwierigkeiten erfolgen kann. Der Düsenquerschnitt beträgt im Maximum 25 °/o des Ofenquerschnitts, kann jedoch durch eingesetzte Steine nach Belieben verringert werden. Das Ofenmauerwerk hat unterhalb der Düsen eine Stärke von 310 mm und oberhalb derselben eine solche von 200 mm. Um bei eventuellen Beschädigungen des Ofenfutters durch Verschlackung desselben nicht genötigt zu sein, dieses in seiner ganzen Stärke auszubrechen, sind die Öfen bis zu einer Höhe von 2,500 m mit einer 75 mm starken Schicht aus feuerfestem Material, sogen. „Klebsand", ausgestampft. Von dort bis zur Gichtbühne beträgt die Mauerstärke 275 mm. Um das Ofenfutter beim Aufgeben der Gichten möglichst vor mechanischen Abnutzungen zu schützen, sind die Öfen unterhalb der Gichtbühne bis zu einer Tiefe von 1,500 m mit gußeisernen Formsteinen ausgekleidet.

Abbildung 8.

Die Kupolöfen bestehen aus je zwei teleskopartig ineinandergeschobenen Blechmänteln, deren Durchmesser um 200 mm differieren. Der zwischen den Mänteln gebildete Zwischenraum von 100 mm dient als Windkammer zur Vorwärmung des Gebläsewindes. Der Wind tritt 600 mm unterhalb der Gichtbühne durch zwei einander gegenüberliegende Stutzen von je 350 mm Durchmesser in diesen Raum ein. Auf dem Wege von dort bis zu den Düsen (4,350 m) erhöht sich seine Temperatur auf 80 ° C. Durch das Vorwärmen des Gebläsewindes wird ein Kaltblasen der vor den Düsen hängenden Schlacke auf ein geringes Maß beschränkt, dem Schmelzer seine Arbeit bedeutend erleichtert und die Schmelzleistung des Ofens nicht unbeträchtlich erhöht. Der Gebläsewind hat vor den Düsen eine Spannung von 625 bis 650 mm W. S. Oberhalb der Gichtbühne haben die Öfen noch eine Fortsetzung von 3 m. In einem Abstand von 400 mm über Ofenoberkante ist eine von vier schmiedeeisernen Stützen getragene gußeiserne Haube angebracht, über die während des Schmelzens fortwährend Wasser herunterrieselt, welches von einem ebenfalls am oberen Ende des Ofens angebrachten und rings um denselben gehenden Behälter aufgefangen wird. Dieses Wasser dient zum Niederschlagen der mitgerissenen Flugasche und führt dieselbe zu einer gemeinschaftlichen Grube, in welcher sich die Asche absetzt. Ein Beweis für das tadellose Funktionieren der Funkenfänger ist die Tatsache, daß auf den Dächern der umliegenden Gebäude nicht die geringste Spur von Flugasche zu bemerken ist. Ein Rauchen des Ofens während des Schmelzens ist ebenfalls nicht zu bemerken. Nur beim Niederblasen am Schluß der Schmelzperiode kann man einige bläulichweiße

Digitized by Google

Wölkchen von Wasserdampf aus dem Ofen steigen sehen. Das Waschwasser wird den Kupolöfen aus einem am nahegelegenen Kamin montierten Hochbehälter zugeführt (Abbildung 2), welcher auch das nötige Wasser für den übrigen Betrieb der Gießerei liefert. Das geschmolzene Eisen ist von Anfang bis zum Ende des Schmelzens so heiß und dünnflüssig, daß selbst die leichtesten und dünnwandigsten Teile in der Kleinformerei, die mit aus Scherpfannen gefüllten Handpfannen gegossen werden, mit Leichtigkeit bis in die kleinsten Details auslaufen.

Die Gichtbühne (Tafel XV Schnitt $E - F$) liegt 7 m über Hüttensohle und hat eine Tragfähigkeit von 7,5 t f. d. Quadratmeter. Sie ist ganz aus Eisenkonstruktion hergestellt und mit 10 mm starken Blechplatten abgedeckt. Der Einsatz besteht aus 500 kg Roheisen, 50 kg gleich 10 % Schmelzkoks und einem Kalksteinzuschlag von 20 kg gleich 4 % des Roheisen- und 40 % des Koksgewichts. Zum Anheizen der einzelnen Öfen werden 650 kg Füllkoks gebraucht. Ein großer Teil des Koks wird später beim Ausziehen der Öfen wiedergewonnen und zur Beheizung der Trockenkammern verwendet, so daß sich in Wirklichkeit der Füllkoksverbrauch bedeutend niedriger stellt. Das Dach der Gichtbühne bildet die Fortsetzung desjenigen der Mittelhalle der Formerei und ist aus demselben Material hergestellt wie dieses. Rings um die Kupolöfen in einer Gesamtfläche von 65 qm besteht es jedoch aus einer 90 mm starken Monierdecke. Die Gichtbühne hat an der höchsten Stelle eine lichte Höhe von 5,690 m und an der niedrigsten eine solche von 2,740 m bis zur Unterkante der Dachgurte. Die Pfettenentfernung beträgt hier 3,183 m und die der Sparren 1,660 m. Durch Seiten- und Oberlichter, welche auch zur Entlüftung benutzt werden können, ist für eine gute Belichtung der Gichtbühne gesorgt.

Sämtliche Rohmaterialien werden mittels eines doppelten Gichtaufzugs von je 750 kg Tragfähigkeit auf die Gichtbühne geschafft. Das Heben und Senken der in einem aus Eisenkonstruktion bestehenden doppelten Schachtgerüst laufenden Fahrstühle erfolgt durch eine Wurmradwinde mittels eines siebenpferdigen Elektromotors von 965 Umdrehungen. Der Motor läuft einmal rechts- und das andere Mal linksherum. Das Ausrücken desselben geschieht selbsttätig durch einen der Fahrstühle. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 0,35 m i. d. Sekunde. Die stündliche Leistung dieses Aufzugs stellt sich auf 24 t Roheisen bezw. 18 t Koks, bei einer Bedienung von zwei Mann unten und zwei Mann oben, die das Aufschieben und Abziehen der Wagen besorgen. Hierbei ist vorausgesetzt, daß diese vier Leute keine andere als die angegebene Arbeit zu verrichten haben, das Be- und Entladen sowie das Transportieren der Wagen also von anderen Mannschaften besorgt wird.

Das Gebläsehaus liegt in dem Nebengebäude östlich von dem Kupolofenhaus in einer Höhe von 2,200 m über Hüttensohle und hat eine Grundfläche von 45 qm. Der Fußboden besteht aus Stampfbetongewölben, die von 18er I-Trägern gehalten werden und im Scheitel eine Stärke von 100 mm besitzen. Außer dem Elektromotor für den Gichtaufzug ist hier die Schalttafel für sämtliche elektrisch angetriebene Maschinen und Apparate sowie ein Hochdruckschraubengebläse von Krigar & Ihssen-Hannover und ein Patent-Hochdruckgebläse von C. H. Jaeger, Leipzig-Plagwitz, aufgestellt. Beide Gebläse werden durch je einen Gleichstrommotor, der mit dem zugehörigen Gebläse auf einer gemeinsamen Fundamentplatte montiert ist, mittels einfacher Zahnradübersetzung angetrieben. Das Gebläse von Krigar & Ihssen liefert bei 275 Umdrehungen in der Minute etwa 100 cbm Wind von 625 bis 650 mm Pressung. Ein- und Ausströmungsöffnung haben einen Durchmesser von je 325 mm. Für die angegebene Windpressung erfordert der Motor bei 440 Volt Spannung 80 Amp. Das Jaeger-Gebläse liefert bei 300 Umdrehungen in der Minute etwa 114 cbm Wind von derselben Pressung. Der Durchmesser der Ein- und Ausströmungsöffnung beträgt je 350 mm. Für die angegebene Windpressung von 625 bis 650 mm W. S. erfordert der Motor bei 440 Volt Spannung 50 Amp.

Die Gußputzerei (Tafel XV) liegt, wie bereits oben erwähnt, in dem östlichen Teil der Formerei und hat eine Grundfläche von 420 qm. Das Putzen der Gußstücke erfolgt mittels zweier von der Firma A. Guthmann in Ottensen gelieferten Patent-Drucksandstrahlgebläse. Die Entfernung des Grats und der Gußnähte geschieht bei den großen Gußstücken von Hand mit Hammer und Meißel, während die kleinen mittels einer doppelten Schmirgelschleifmaschine gesäubert werden. Der Antrieb derselben erfolgt von der Transmission aus. In der Gußputzerei ist ferner ein Sandschleifstein zum Schleifen der Werkzeuge aufgestellt.

Die Trockenkammern (vergl. Tafel XV und Abbildung 4), von denen insgesamt sieben Stück vorhanden sind, liegen an dem westlichen Kopfende der Formerei außerhalb derselben und erstrecken sich über die ganze Breite der Formerei (42 m). Sämtliche Kammern haben eine Tiefe von 8 m; in der Breite und Höhe weichen sie jedoch voneinander ab. Die beiden größten vor der Mittelhalle gelegenen Kammern, welche hauptsächlich zum Trocknen der Lehmformen benutzt werden, haben eine Breite von je 6,190 m, eine Höhe von 3,500 m und eine Einfahrt von 5 × 3,500 m. Die Höhe erwies sich später im Betriebe als zu gering.

Digitized by Google

Der Inhalt dieser beiden Kammern stellt sich demnach abzüglich der Pfeiler auf rund 170 cbm. Die beiden Kammern der südlichen Seitenhalle dienen hauptsächlich zum Trocknen mittelschwerer Sandformen. Die Breite derselben beträgt 5,495 bezw. 5,690 m bei einer lichten Höhe von 2,500 m und einer Einfahrt von 4,250 × 2,500 m. Der Inhalt stellt sich auf rund 107 bezw. 111 cbm. An die eine der großen Kammern schließen sich auf der Nordseite noch drei kleinere Kammern an, von denen die südlich gelegene ebenfalls den Lehmformern zur Verfügung steht, während die beiden anderen für die Kernmacher vorgesehen sind (vergl. Abbildung 4). Die südliche und die mittlere dieser drei Kammern haben ebenfalls eine lichte Höhe von 2,500 m und eine Breite von 3,835 m bezw. 3,470 m. Die Einfahrt bei denselben beträgt 2,760 × 2,500 m und der Inhalt 74 bezw. 67 cbm. Die nördliche dieser drei Kammern, in welcher hauptsächlich kleine Kerne getrocknet werden, wird bei starkem Betriebe den ganzen Tag über geheizt und hat eine lichte Höhe von 1,8 m und einen Eingang von 1 × 1,800 m, der durch eine Scharniertür verschlossen wird. Die Breite dieser Kammer beträgt 3,520 m und der Inhalt 49 cbm.

Um kleine Kerne im Gewicht bis zu 5 kg möglichst schnell trocknen zu können, ist an der Vorderseite dieser Kammer ein sogen. Etagentrockenofen eingemauert, welcher es ermöglicht, die getrockneten Kerne aus demselben herauszunehmen, ohne daß die Haupteingangstür der Kammer geöffnet wird. Hinter diesen Etagen ist innerhalb der Kammer eine einen Stein starke Mauer hochgezogen, wodurch eine Art Schacht gebildet wird. Die Heizgase bewegen sich, von der gegenüberliegenden Feuerung der Kammer kommend, nachdem sie in letzterer schon einen Teil ihrer Wärme abgegeben haben, in diesem Schacht von oben nach unten, um von dort durch eine im Boden angebrachte Öffnung zum Fuchs zu ziehen. Die Konstruktion der die Kerne tragenden Gitter bedingt es, daß die Türen abwechselnd nach rechts bezw. nach links geöffnet werden können, um ein gleichmäßiges Trocknen sämtlicher Kerne zu erreichen. Der Abschluß der Öffnungen der Trockenkammern nach oben geschieht bei sämtlichen Kammern durch je zwei I-Träger N. P. 28, welche durch gußeiserne Querverbindungen zur Verhinderung seitlicher Verschiebungen gegeneinander abgestützt sind. Die Enden dieser Träger lagern in gußeisernen Wandkästen mit gewölbtem Boden. Durch die Wölbung wird die Reibungsfläche zwischen den Trägern und ihrer Unterlage bedeutend vermindert. Um bei Temperaturschwankungen den Trägern die Möglichkeit zu geben, sich unbehindert auszudehnen bezw. zusammenzuziehen, ohne daß das Mauerwerk in Mitleidenschaft gezogen wird, sind dieselben vollständig entlastet. Diese Entlastung erfolgt an den Enden durch die Wandkästen und oberhalb der Kammereinfahrt durch einen Bogen in der Giebelwand, welcher die letztere trägt, und dessen Scheitel etwa 1100 bezw. 1400 mm über den Trägern liegt. Der zwischen den Trägern und dem Bogen entstehende freie Raum wird nachträglich ausgemauert, und zwar so, daß zwischen dem Mauerwerk und dem Bogen der Giebelwand noch ein Abstand von etwa 50 mm bleibt, damit die darunterliegenden Träger bei steigender Temperatur unbehindert wachsen können. Die Entlastung der Träger an den Enden ist auch insofern von Vorteil, als durch die Ausdehnung derselben ein Reißen der Pfeiler an den Trockenkammern, wie solches häufig vorkommt, vollständig ausgeschlossen ist.

Bei den zuerst beschriebenen sechs Kammern besteht die Decke aus einen Stein starken Ziegelgewölben von 800 bis 1200 mm Spannweite, deren Widerlager durch I-Träger N. P. 28 gebildet werden, welche mit ihren Enden ebenfalls auf gewölbten gußeisernen Platten liegen und durch Stehbolzen gegen seitliche Verschiebungen gesichert sind. Die auf der Nordseite gelegene Kammer mit dem Etagentrockenofen ist mit 25 mm starken gußeisernen Platten abgedeckt, welche ebenfalls von I-Trägern getragen werden. Auf diesen Platten wird der frische Formsand getrocknet, welcher zur Herstellung des Modellsandes Verwendung findet. Diese Kammer ersetzt also gleichzeitig die Sanddarre. In jeder der sechs nördlichen Kammern ist ein Geleise vorgesehen, auf dem die schweren Sand- und Lehmformen mittels Wagen in die Kammer befördert werden. Das Ein- und Ausfahren der Wagen erfolgt von Hand mittels auf den Radachsen angebrachter Knarren. Zur Erzielung eines möglichst leichten Ganges sind sämtliche Wagen mit Rollenlagern versehen. Die Einfahrt jeder dieser sechs Kammern wird während des Betriebs durch eine Schiebetür aus 3 mm starkem Blech, welche durch aufgenietete ⊥-Eisen versteift ist, geschlossen. Diese Türen sind in vertikaler Richtung beweglich und können durch Gegengewichte, die in gußeisernen Rahmen geführt werden, welche auch als Führung für die Tür dienen, in jeder beliebigen Höhe festgehalten werden. Die Türen wiegen pro Quadratmeter 42,5 kg bei den großen Kammern, 42 kg bei den mittelgroßen und 44 kg bei den kleinen Kammern. Die Türen der beiden großen Kammern (vor der Mittelhalle) werden mittels einer Wurmradwinde aufgezogen. In der hinteren Wand der beiden großen Kammern sind je zwei Lichtöffnungen vorgesehen, welche beim Heizen durch eiserne Scharniertüren verschlossen werden. Im übrigen erfolgt die Beleuchtung der Kammern nötigenfalls durch transportable Glühlampen. Diese sind an isolierten Leitungsschnüren befestigt, welche am anderen Ende Steckkontakte tragen

behufs Anschlusses an die außerhalb der Kammer liegende Lichtleitung.

Die Beheizung sämtlicher Kammern erfolgt durch Halbgasfeuerungen. Auf je 100 cbm Ofeninhalt kommen bei den großen Kammern 0,35 qm Rostfläche, bei den mittelgroßen 0,55 qm und bei den kleinen Kammern 0,85 bis 1,22 qm Rostfläche. Die Feuerungen liegen an der hinteren Längsfront der Kammern außerhalb derselben und sind durch ein gemeinsames Dach gegen Regen und Schnee geschützt. Als Brennmaterial dient Koks, und zwar wird der beim Ausziehen der Kupolöfen wiedergewonnene Koks verwendet. Jede Feuerung faßt etwa 600 kg Brennmaterial. Es wird mit reichlich Luftüberschuß gearbeitet, weil man von dem Grundsatz ausgeht, möglichst viel heiße Luft durch die Kammern zu drücken, da hierdurch bedeutend mehr Feuchtigkeit aus denselben abgeführt wird, als durch geringere Mengen heißer Verbrennungsgase. Die Temperatur in den Kammern beträgt etwa 200° C. Ein Verbrennen der Formen und Kerne ist daher vollständig ausgeschlossen. Je zwei der Feuerung gegenüber in der Nähe der Einfahrt liegende Öffnungen im Boden der Kammern führen die Abgase durch einen Fuchs in einen 16,5 m hohen Kamin. Die beiden großen Kammern haben je einen Kamin, während bei den übrigen Kammern je ein Kamin auf zwei Kammern kommt. Der erforderliche Unterwind wird durch einen in der Sandaufbereitung stehenden, elektrisch angetriebenen Ventilator geliefert. Zwischen den beiden großen Kammern liegt die Schmiede und Reparatur-Schlosserei für die Formerei.

Abbildung 9.

Das Trocknen großer Herdformen erfolgt mittels transportabler Trockenöfen, System Wilhelmshütte, die von der Firma Gebrüder Sulzer in Winterthur geliefert wurden. Dieselben sind in zwei verschiedenen Größen vorhanden, und zwar drei große und sechs kleine Öfen, welche Zahl für den heutigen Betrieb vollkommen genügt. Der äußere Durchmesser der großen Öfen beträgt 1000 mm und der der kleinen 700 mm; die Höhe stellt sich auf 750 bezw. 625 mm. Als Brennmaterial wird Koks benutzt, wovon die großen Öfen 80 und die kleinen 40 kg fassen. Der zum Trocknen der Formen erforderliche Koksverbrauch ist je nach Größe und Umfang derselben sehr verschieden; im Durchschnitt stellt er sich bei den großen Öfen auf 150 und bei den kleinen auf 80 kg bei einer mittleren Blasezeit von zehn Stunden. Das Nachfüllen erfolgt alle zwei Stunden. Je nach der Größe der Form werden auf dieselbe einer oder mehrere solcher Trockenöfen gestellt. Die Feuerungen dieser Öfen sind im Prinzip dieselben wie die oben beschriebenen Trockenkammerfeuerungen. Will man weniger scharf trocknen, so arbeitet man mit einem Luftüberschuß oberhalb des Rostes. Beim Gebrauch dieser Öfen hat sich gezeigt, daß die kleinen bedeutend vorteilhafter arbeiten als die großen. Die Leistung der kleinen Öfen beträgt in der

Digitized by Google

Zeiteinheit mindestens 80 % von der der großen, wobei der Koksverbrauch nur etwa halb so groß ist. Es werden daher so viel wie möglich die kleinen Öfen benutzt.

Die für die transportablen Trockenöfen erforderliche Gebläseluft liefern elektrisch angetriebene transportable Zentrifugal-Ventilatoren, welche mit dem Antriebsmotor durch eine feste Kuppelung auf gemeinsamer Grundplatte verbunden sind (Abbildung 9). Es sind insgesamt drei Ventilatoren vorhanden, von denen zwei aus der Maschinenfabrik Oerlikon bei Zürich stammen, während der andere von der Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Beck & Henkel in Kassel geliefert wurde. Die Oerlikonschen Ventilatoren haben einen Flügelraddurchmesser von 600 mm, eine Ausströmungsöffnung von 175 mm Durchmesser und liefern bei 1800 Umdrehungen i. d. Minute 36 cbm Wind. Der Kraftverbrauch stellt sich auf 1,2 P. S. Die zugehörigen Gleichstrommotoren entwickeln je 1,5 P. S. bei 220 Volt Spannung und sind mit einem Metall-Anlaßwiderstand für Tourenregulierung von ± 10 % der normalen versehen. Die Stromzuführung erfolgt durch ein zweiaderiges, biegsames und isoliertes Zuleitungskabel von 10 qmm Querschnitt f. d. Ader, welches mittels Steckkontakts an die den Säulen entlang geführte Kraftleitung angeschlossen wird. Um den ganzen Apparat leicht transportabel zu machen, ist derselbe in einer soliden, mit Traghaken versehenen Kiste placiert (Abbildung 9). Die Dimensionen, Leistung und Kraftverbrauch des Ventilators von Beck & Henkel sind denen des Vorgenannten ungefähr gleich. An der Ausströmungsöffnung sämtlicher Ventilatoren befindet sich ein kreuzförmiges Rohr, so daß an jeden Ventilator drei Trockenöfen angeschlossen werden können. Abbildung 9 zeigt eine etwas andere Anordnung mit nur einem Rohr.

(Schluß folgt.)

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

22. August 1904. Kl. 48 d, U 2368. Verfahren, kupferne Rohrleitungen usw. gegen die Einwirkung von Seewasser zu schützen. Uthemann, Danzig-Langfuhr.

Kl. 81 e, B 35396. Als Schnecke, Schleppkette oder dergl. ausgebildete Vorrichtung zum Herbeiholen losen Schüttguts für Fördervorrichtungen. Braunschweigische Mühlenbauanstalt. Amme, Giesecke & Konegen, Braunschweig.

25. August 1904. Kl. 7 a, E 9140. Verfahren zum Auswalzen von nahtlosen Rohren und Vollkörpern verschiedener Profile aus Metallblöcken. Peter Evermann, Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 19 a, W 21213. Schienenstoßverbindung mit winkelförmigen Schienenstühlen. Weber Railway Joint Manufacturing Company, New York; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW.

Kl. 21 h, C 11720. Elektrischer Ofen in Form eines schrägstehenden und um seine Achse sich drehenden Zylinders. Joseph Maxwell Carrère, New Brighton, V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW.

29. August 1904. Kl 31 c, C 12063. Vorrichtung zum gleichzeitigen Aus- oder Einsetzen mehrerer Tiegel. Edouard Clerc & Co., G. m. b. H., Mülheim a. Rh.

Kl. 31 c, H 28747. Verfahren zum Verdichten kleinerer Stahlgußblöcke in einer sich verjüngenden Form. Henri Harmet, St. Etienne; Vertr.: Max Löser, Pat.-Anwalt Dresden.

Kl. 81 e, B 34754. Endlose Fördervorrichtung. Fritz Beck, Schöneberg, Leuthenstr. 1.

1. September 1904. Kl. 1 a, R 18243. Stabrost zum Absieben. Wilhelm Rothe, Berlin, Augsburgerstr. 42.

Kl. 18 a, J 7554. Verfahren und Vorrichtung zur Winderhitzung unter Ausnutzung der Wärme zerteilter Schlacken. Wassily von Ischewsky, Kiew; Vertr.: C. von Ossowski, Pat.-Anw., Berlin W. 9.

Kl. 18 b, Sch 22126. Verfahren zur Herstellung von Nadelböden für Bessemerbirnen. Dr. Hermann Schulz und Johannes Schoenawa, Völklingen a. Saar.

Kl. 24 c, Sch 21109. Rekuperator. Ernst Schmatolla, Berlin, Halleschestr. 22.

Kl. 24 f, K 26912. Vorrichtung zur Entschlackung von Gaserzeugern und ähnlichen Feuerungen. Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf bei Hannover.

Kl. 48 d, K 25183. Vorrichtung zum Ausglühen von Metallgegenständen in einer Atmosphäre von nicht oxydierenden Gasen, welche schwerer sind als Luft. Carl Kugel, Werdohl, Westf.

Gebrauchsmustereintragungen.

22. August 1904. Kl. 31 a, Nr. 231033. Windzuführung für Tiegelschmelzöfen mit unter dem Ofen vorgesehenem Windkasten und Vorraum für die Preßluft. Eduard Clerc, Mülheim a. Rh.

5 September 1904. Kl. 10 a, Nr. 232039. Koksofentürkabel mit außenliegender Schiene für den längs der Ofenbatterie laufenden Wagen und senkrecht dazu auf letzterem verschieblicher Laufkatze. Heinrich Koppers, Essen a. Ruhr, Wittringstr. 81.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 10 a, Nr. 150116, vom 16. Dezember 1902, Zusatz zu Nr. 126329; vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 338. Alphons Custodis in Düsseldorf. *Verfahren zur Erhöhung der Verkokungsfähigkeit von Kohlen, insbesondere auch von Braunkohlen.*

Gemäß dem Hauptpatent wird der Kohle vor dem Verkoken Gichtstaub oder dergl. zugesetzt, um durch Schmelzen desselben die Kohleteilchen zu verbinden. Je inniger diese miteinander in Berührung gebracht werden, um so fester wird der erzeugte Koks. Er-

finder schlägt deshalb vor, die Kohle nach ihrer Mischung mit dem Gichtstaub, wie es sonst schon für zu verkokende Kohlen üblich ist, zu stampfen.

Kl. 49h, Nr. 151694, vom 8. Februar 1903. Hugo Helberger in München-Thalkirchen. *Elektrische Kettenschweißmaschine mit als Elektroden ausgebildeten Schweißbacken.*

Die elektrischen Kettenschweißmaschinen fassen mit zwei mit einer elektrischen Stromquelle in Verbindung stehenden Kontaktbacken das zu schweißende Glied und drücken seine Enden zusammen. Hierbei erhitzt es sich an den Gliedenden bis auf Schweißhitze und wird in diesem Augenblick zusammengedrückt, um die Schweißstelle haltbar zu machen; gleichzeitig muß der elektrische Strom unterbrochen werden, damit die Schweißstelle nicht abschmilzt. Die Regulierung derartiger Maschinen war bisher nur durch eine Person möglich.

Gemäß vorliegender Erfindung soll dies die Maschine selbst übernehmen. Benutzt wird der Umstand, daß das zu schweißende kalte Kettenglied starr ist und sich durch die Maschine nicht zusammendrücken läßt, daß dies nur dann erfolgt, wenn es auf Schweißhitze gebracht und weich geworden ist. Es wird nun zwischen dem Antrieb und der Kettenschweißmaschine eine regulierbare Reibungskupplung eingeschaltet und letztere so eingestellt, daß sie die Schweißmaschine erst dann wieder in Gang zu setzen vermag, wenn diese das Kettenglied bis zur Erweichung erhitzt hat, so daß dieses der Maschine kein Hemmnis mehr bietet, sondern zusammengepreßt wird. Die Maschine geht jetzt weiter, bis das nächste zu schweißende Glied, welches noch kalt ist, sie wieder zum Stillstand bringt. Auf diese Weise wird sowohl ein Abschmelzen der Glieder verhindert, als auch die Schwierigkeit beseitigt, welche bisher die oft sehr verschieden lange Erhitzungs- und Schweißdauer der einzelnen Glieder dem völlig selbsttätigen Betriebe dieser Maschinen verursacht.

Kl. 49h, Nr. 151695, vom 8. Mai 1903. Hugo Helberger in München-Thalkirchen. *Vorrichtung an Kettenschweißmaschinen zur Verhinderung der Gratbildung an der Schweißstelle der Kettenglieder.*

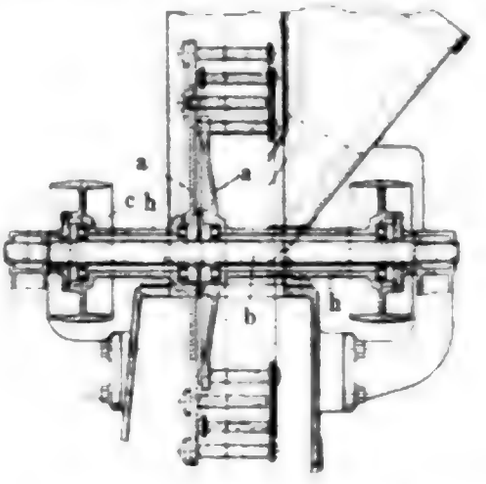
Die Pressung des auf Schweißhitze gebrachten Kettengliedes in seiner Längsrichtung hat eine Stauchung des Gliedes zur Folge, die wiederum durch eine Querpressung aufgehoben werden muß. Hierbei läßt es sich aber nicht vermeiden, daß das überschüssige Material als Bart an beiden Seiten stehen bleibt, so daß zu seiner Beseitigung sogenannte Schervorrichtungen nötig werden, die die Schweißmaschinen, abgesehen von dem Materialverlust, kompliziert machen.

Zur Behebung dieser Übelstände werden die Enden des Kettengliedes, sobald sie schweißwarm geworden sind, von einer Zange umfaßt, welche die Schweißstelle wie ein leerenartiges Gesenk einschließt. Erst dann erfolgt durch die Maschine die Pressung des Gliedes in der Längsrichtung. Hierbei kann eine Stauchung nur soweit stattfinden, bis die Leere von dem Gliedmaterial voll ausgefüllt ist.

Kl. 31c, Nr. 152031, vom 5. Juni 1903. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, A.-G., vorm. S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co. in Hannover-Hainholz. *Formsand-Mischmaschine mit gegeneinander umlaufenden Stiftscheiben.*

Bei den bis jetzt bekannten Formsand-Mischmaschinen mit zwei senkrechten, umlaufenden Stiftscheiben ist die eine derselben auf einer hohlen und die andere auf einer massiven Welle befestigt, welch letztere sich wiederum in der Hohlwelle dreht.

Bei den dadurch bedingten großen Abmessungen der Hohlwelle ergeben sich große reibende Flächen, welche in Verbindung mit der erforderlichen hohen Umlaufzahl derartiger Maschinen schon für den Leerlauf einen großen Kraftbedarf bedingen. Die notwendig lange Lagerung der beiden Wellen erschwert

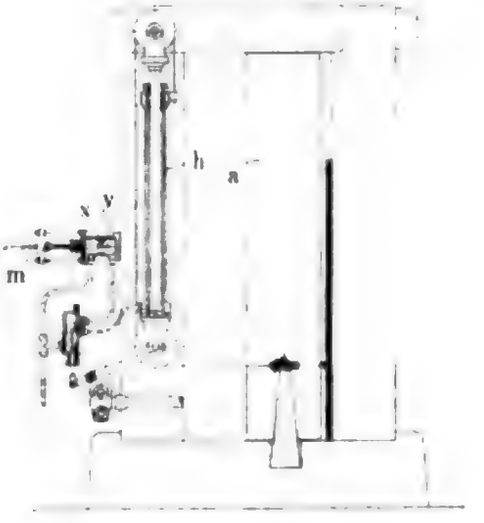


bei etwa vorkommenden Störungen das Auseinandernehmen der Maschine und macht dieses sowohl als auch den Zusammenbau beschwerlich und zeitraubend.

Gemäß vorliegender Neuerung sind die beiden Stiftscheiben *a* mit ihren Hohlachsen *h*, eventuell unter Benutzung von Kugellagern *c*, auf einer gemeinsamen feststehenden Welle *b* gelagert.

Kl. 49e, Nr. 150057, vom 17. Oktober 1902; Zusatz zu Nr. 137857 (vergl. „Stahl und Eisen" 1903 S. 792). Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. *Vorschubvorrichtung für das Arbeitsstück an Pressen u. dergl.*

Statt des mit dem Druckstück verbundenen Plungerkolbens, welcher das durch den Zylinder aufgenommene Wasser bei seinem Rückgang so lange in den den Vorschub des Arbeitsstückes bewirkenden Treib-

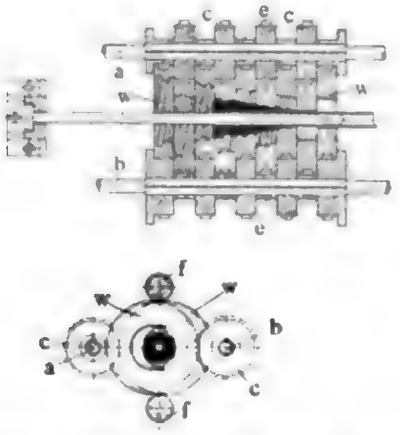


zylinder preßte, bis das Saugventil durch einen Anschlag geöffnet wurde, ist gemäß dem Zusatzpatent ein mit dem Druckstück *a* nicht in Verbindung stehender Scheibenkolben *x* angeordnet, dessen Bewegung in dem von einer besonderen Druckwasserleitung gespeisten Zylinder *y* während der Füllperiode durch einen verstellbaren Anschlag *m* mehr oder weniger beschränkt werden kann, so daß dasselbe beim Rückgang mehr oder weniger Druckwasser nach dem Treibzylinder *h* preßt und diesen dementsprechend bewegt.

Digitized by Google

Kl. 7a, Nr. 151861, vom 9. September 1902. Witwe Maria Gobiet geb. Wenders, Joseph Gobiet und Arthur Gobiet in Düsseldorf, Dr. Carl Gobiet und Wilhelmine Berenbrok geb. Gobiet in Elberfeld, Maria Neuhaus geb. Gobiet in Münster, Joh. Sandner und Ant. Richard in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Querwalzen von Rundeisen oder von Rohren mittels mit ihren Innenflächen arbeitender Ringwalzen.*

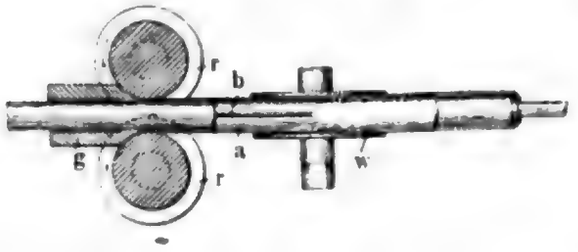
Es gibt Walzwerke, bei welchen das Auswalzen durch die Innenflächen ringförmiger exzentrisch zueinander stehender Walzen erfolgt.



Derartige Walzvorrichtungen sind gemäß vorliegendem Patent dahin verbessert, daß eine größere Anzahl solcher Ringwalzen *w* nebeneinander angeordnet ist und zwar derartig, daß die freie Durchtrittsöffnung in der Walzrichtung stetig abnimmt. Die vorderen Walzen sind hierbei mit Gewinde versehen, so daß sie das Walzgut bei der Drehung vorwärtsschrauben, die letzten Walzen hingegen sind innen glatt, um ein glattes Werkstück entstehen zu lassen. Der Antrieb der Walzen *w* erfolgt durch die beiden Wellen *a* und *b*. Geführt werden die Walzen *w* außer durch die Zahnräder *c* noch durch Rollen *e* und *f*.

Kl. 7a, Nr. 150876, vom 11. Februar 1902. Max Mannesmann in Paris. *Verfahren zur Herstellung glattwandiger Rohre.*

Zunächst wird unter Benutzung eines Dornes aus einem dickwandigen Rohre mittels angetriebener gefurchter Walzen unter Streckung ein mit Längswulsten versehenes Rohr hergestellt und an diesem dann die Wulste durch Walzen oder Pressen niedergewalzt oder niedergedrückt, ohne daß hierbei eine Streckung des

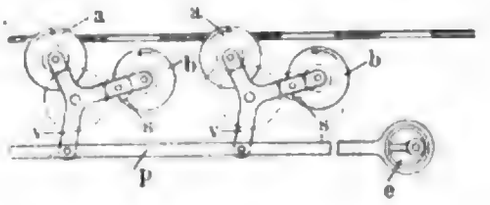


Rohres eintreten darf. Hierbei wird der Durchmesser des Dornes vergrößert, indem das in den Wulsten enthalten gewesene Material in den Rohrkörper selbst übertritt, und dieses auf dem Dorn gelockert. Wesentlich bei diesem Verfahren ist, daß die mit der Bildung der Längswulste verbundene Streckung des Rohres durch angetriebene Walzen und nicht etwa durch Ziehen erfolgt.

Das Strecken und das Weiten des Rohres kann in getrennten Vorrichtungen ausgeführt werden, zweckmäßig werden beide jedoch so miteinander verbunden, daß in einem Durchgang aus dem dickwandigen Rohre ein dünnwandiges glattes Rohr entsteht. Werden die Wulste durch Walzen niedergedrückt, so können die beiden Walzenpaare hintereinander angeordnet werden. Die Walzen *r* dienen dann zum Auswalzen des dicken Rohres *g* unter Erzeugung von Längswulsten *b*, die Walzen *w* von größerem Durchmesser sind unmittelbar dahinter gelagert und bewirken durch Niederdrücken der Wulste *b* das Aufweiten des Rohres *a*. Statt der Walzen *w* können auch Preßbacken verwendet werden.

Kl. 7a, Nr. 151125, vom 2. April 1903. Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M. *Antriebsvorrichtung für Rollgänge mit zwei Rollensystemen.*

Die Walzen *a* für den Vortransport des Walzgutes sind mit den Walzen *b* für den Rücktransport gemeinschaftlich auf einer Kippvorrichtung *v* gelagert,



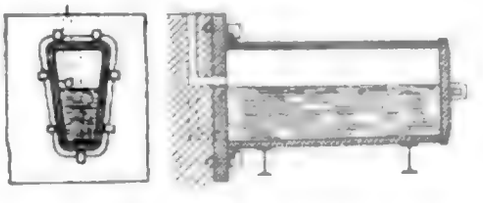
die durch das Exzenter *e* oder dergl. und der Schubstange *p* gemeinsam mit den übrigen Kippvorrichtungen umgesteuert wird. Die Rollen *b* erhalten durch Zwischenschaltung des Rades *s* entgegengesetzte Drehung wie die Rollen *a*.

Die Vorrichtung hat den Vorteil, daß der Antriebsmotor für die Walzen *a* und *b* niemals umgesteuert zu werden braucht.

Kl. 31c, Nr. 152279, vom 17. Oktober 1902. Franz Melaun in Charlottenburg. *Verfahren zum Gießen von Blöcken zur Herstellung von Eisenbahnschienen.*

Durch das neue Gießverfahren soll den Köpfen der Schienen ein besonders hartes Material gegeben werden, so daß sie der starken Beanspruchung durch die Räder besser als bisher widerstehen können.

Der Stahl wird in Formen von schwach keilförmigem Querschnitt, die beim Gießen wagerecht liegen, gegossen. Die schmalere Seite muß unten

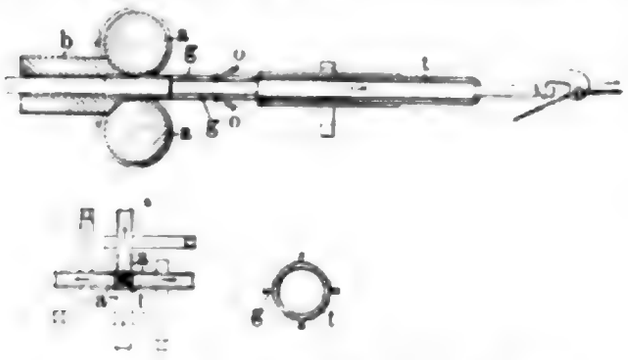


liegen. Die lichte Höhe des oblongen Querschnitts der Gußform soll etwa dreimal so groß sein als ihre mittlere Breite. Der beim Gießen unten befindliche Teil des Blocks ist für den Schienenkopf bestimmt. Derselbe ist gasfrei und kohlenstoffreicher als die oberen Schichten des gegossenen Blocks. Nach dem Gießen werden die Blöcke unter einem Dampfhammer, einer Presse oder in einem Blockwalzwerk auf quadratischen Querschnitt heruntergestaucht und gestreckt und dann in bekannter Weise zu Schienen verarbeitet. Hierbei ist jedoch darauf Rücksicht zu nehmen, daß der in der Gießform unten befindliche Teil des Blocks für den Schienenkopf zu verwenden ist.

Digitized by Google

Kl. 7a, Nr. 151 009, vom 12. Februar 1902. Max Mannesmann in Paris. *Verfahren und Walzwerk zur Herstellung glattwandiger nahtloser Rohre.*

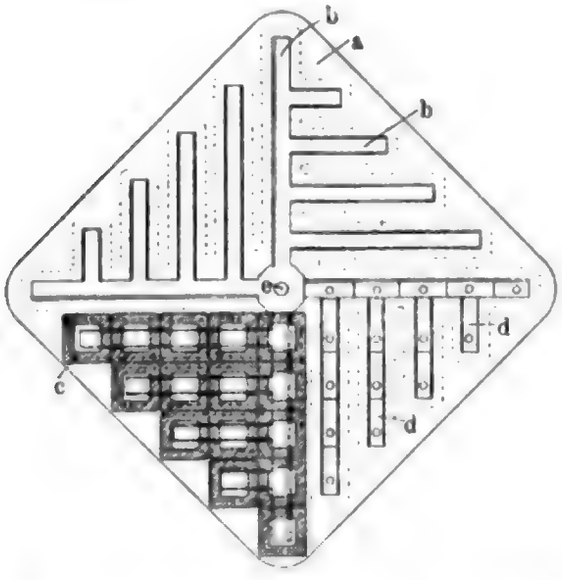
Ein dickwandiger Rohrblock *b* wird zwischen zwei, drei, vier oder mehr Kaliberwalzen *a* unter Bildung von Längsgraten *g* an den Schnittfugen der



Walzen stark gestreckt und die Grate alsdann von dem gebildeten Rohre *t* abgetrennt. Zweckmäßig gibt man den Walzen eine solche Form, daß die entstehenden Grate unterschnitten sind und mit ihrem dünneren Teile auf dem Rohre aufsitzen. Das Abtrennen derselben erfolgt durch Messer *o* oder sonstige Werkzeuge unmittelbar nach dem Ausstrecken des Rohres hinter den Walzen *a*.

Kl. 31c, Nr. 151 156, vom 20. Juli 1902. Alphonse Baudouin Chantraine in Maubeuge (Frankreich). *Einrichtung zum Gießen von Blöcken mit symmetrisch zu einer Gußquelle angeordneten Formen.*

Die Grundplatte *a* aus Gußeisen hat Kanäle *b* zur Aufnahme der hohlen Ziegel *d*, deren Löcher mit den Grundflächen der Gußformen in Verbindung stehen.



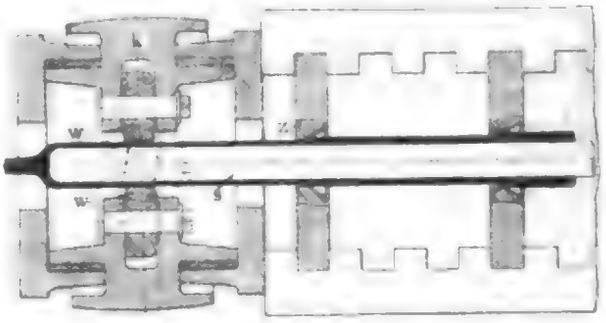
Die Anordnung der Kanäle und der Gußformen ist vollkommen symmetrisch zu dem Mittelpunkt der Grundplatte, wo sich der mittlere Teil, d. h. die Quelle *e* oder Trichter u. dergl., befindet. Jeder der vier so gebildeten Abteile besteht aus mehreren Gußformen *c*, und von jeder dieser Gußformen zweigt sich eine Nebenleitung senkrecht zur Seite der Gußform ab, um andere Reihen von Gußformen zu speisen. Die Zahl der letzteren ist derart, daß alle gleich langen Leitungen, mögen sie gerade oder gebrochen sein, dieselbe Anzahl Gußformen zu speisen haben. Von dieser Zahl ist die Flüssigkeit des Metalls abhängig.

Kl. 18c, Nr. 152 276, vom 9. November 1902. Joseph von der Lippe in Iserlohn. *Verfahren zur Erzeugung von Zementstahl.*

Erfinder schlägt vor, den Zementierungsmitteln (kohlenstoff- und stickstoffhaltigen Substanzen) solche Stoffe beizumischen, welche zwar leicht zu oxydieren vermögen, die aber hierbei keine gasförmigen, sondern feste Verbindungen bilden. Als solche Körper werden die Leichtmetalle (Magnesium, Kalium, Natrium) genannt. Dieselben sollen den in den Zementierungsbehältern vorhandenen Sauerstoff binden und so eine von Sauerstoff freie, nur Stickstoff enthaltende Atmosphäre schaffen, in welcher die Zementierung besser und schneller verlaufen soll.

Kl. 7b, Nr. 151 126, vom 14. Juni 1903. J. Schmitz in Gleiwitz, O.-S. *Vorrichtung zum Lösen warmgezogener Rohre von der Ziehstange.*

Unmittelbar hinter dem letzten Ziehringe *z* sind auf einem als Riemscheibe ausgebildeten drehbaren Kranze *k* mehrere Rollen *w*, deren Achsen schräg zur



Achse des Werkstücks gerichtet sind, gelagert. Wird der Kranz *k* gedreht, so rollen die Rollen *w* unter Druck auf dem Werkstück ab und bewirken eine geringe Erweiterung desselben, so daß es auf der Ziehstange *s* lose wird und leicht von dieser abgestreift werden kann.

Kl. 7a, Nr. 151 543, vom 3. Januar 1903. Elektrizitäts-Akt.-Ges. vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. *Vorrichtung zum elektrischen Antrieb von Walzenstraßen.*

Bei dem elektrischen Antrieb von Walzenstraßen wird seitens der stromliefernden Zentrale häufig die Forderung gestellt, daß der (regelbare) Gesamtenergieverbrauch einer Walzenstraße ein vereinbartes Maximum nicht überschreiten darf. Es tritt bei elektrischem Antrieb leichter als bei Dampfantrieb der Fall ein, daß infolge Anhäufung von vorgewalztem Material an den Fertigwalzen eine periodische Überlastung vorkommt, weil das Walzgut zu kalt wird. Sucht man nun dadurch unterhalb des vereinbarten Maximums des Energiebedarfs zu bleiben, daß man ein Schwungrad durch entsprechenden Tourenabfall zur Wirkung bringt, so laufen infolgedessen auch die Fertiggerüste langsamer, das Eisen wird also noch kälter. Das angestrebte Ziel wird demnach nicht nur unvollkommen erreicht, sondern die Walzproduktion der Straße sogar noch vermindert.

Gemäß vorliegender Erfindung sollen die Fertigwalzen der elektrisch betriebenen Walzenstraßen in möglichst hoher Tourenzahl, also auch höchster Produktion gehalten und die Einhaltung des vereinbarten Maximums an Energieverbrauch dadurch erreicht werden, daß nur die Tourenzahl der Vorwalzen selbsttätig in dem Maße geregelt wird, daß ihre Lieferung vermindert wird, wenn die Fertigwalze übermäßig schwer geht oder steigt, sobald die Fertigwalze wieder leichter geht, während gleichzeitig ein mit der Vor-

walze gekuppeltes Schwungrad die Schwankungen im Energiebedarf der Straße in dem erforderlichen Maße ausgleicht.

Demzufolge sind zunächst die Gerüste jeder Walzenstraße in für sich angetriebene Gruppen geteilt und die Motoren dieser Gruppen derart in Abhängigkeit voneinander gebracht, daß bei zu großer Energieaufnahme der Fertigstraßenmotoren die Umdrehungszahl der Vorwalzenmotoren herabgemindert wird.

Britische Patente.

Nr. 28178 A. D. 1902. Charles Koller in Salgotarjan, Ungarn. *Verfahren, Flußeisen und -stahl von Oxyden zu befreien.*

Das in der Birne oder einem Herdofen gefrischte Metall wird in einen Behälter übergeführt, der um eine senkrechte Achse gedreht werden kann. Derselbe wird in schnelle Drehung versetzt. Hierbei soll sich das Metall unter dem Einfluß der Fliehkraft, indem es am Rande des rotierenden Behälters hochsteigt, derartig lagern, daß das reine Metall nach außen an die Gefäßwandung getrieben wird, während die leichteren Oxyde sich mehr nach innen anordnen, so daß sie beim Stillsetzen des Gefäßes auf die Oberfläche des Bades gelangen und leicht entfernt werden können.

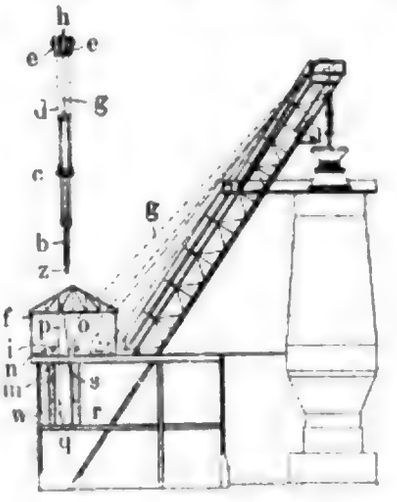
Nr. 7027 A. D. 1903. Arthur George Bloxam in Southampton. *Herstellung von Flußeisen und -stahl.*

Das Roheisen wird zunächst nach irgend einem Verfahren in der Birne, dem Herdofen oder dergl. wie üblich durch Frischen von seinen Verunreinigungen befreit und dann in einen elektrischen Ofen oder elektrisch beheizten Behälter übergeführt. In diesem wird es dem besonderen Verwendungszweck gemäß in beliebiger Weise fertiggemacht. Durch die Verteilung des Prozesses auf zwei Öfen soll an Zeit gewonnen und das Fertigmachen im elektrischen Ofen, in dem dem Eisen jede gewünschte Temperatur gegeben werden kann, mit größter Sorgfalt und Sicherheit ausgeführt werden können.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 736366. John C. Cromwell und Carl W. A. Koelkebeck in Cleveland, Ohio. *Vorrichtung zum Heben und Senken der oberen und unteren Gichtverschlußglocke für Hochöfen.*

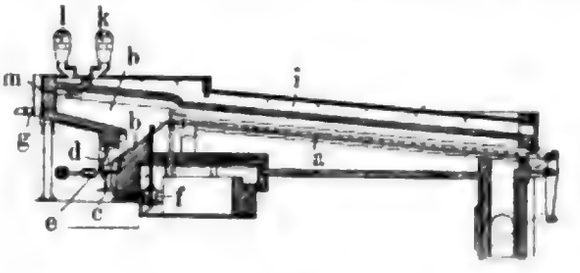
Die Gichtbühne wird von dem ganzen Antriebswerk für die Glocken freigehalten. Dieses befindet sich in einem seitlich des Hochofens in beliebiger Höhe aufgestellten Maschinenhause. Die Zugstange *z* für die untere Hauptglocke geht durch den hohlen Zugschaft *b* der oberen Glocke und hängt an dem Querbolzen *c*, der wieder von den Seilen *d* getragen wird, welche oben über die auf gemeinschaftlicher Achse sitzenden Seilrollen *e* zum Maschinenhause *f* laufen (vergleiche die Einzeldarstellung). Der Hohlschaft *b* für die obere Glocke wird von einem über Kreuz zum Bolzen *c* und Seilen *d* am Seil *g* hängenden Gestänge gehalten. Das Seil *g* läuft über die zwischen den Rollen *e* gelagerte Rolle *h* ebenfalls zum Maschinenhause. Unten endet Seil *g* in einem Querstück, an das beiderseits zwei den Seillauf fortsetzende Parallelseile (Ketten) angreifen, welche über parallele Rollen *i* zu dem Gewicht *w* laufen. Gewicht *w* ist schwerer als die zugehörige Glocke samt Beschickung und gleitet frei zwischen Führungen, hält also die Glocke gegen ihren oberen Sitz. Mit dem Gewicht ist durch ein bei dessen Tieflage schlaff hängendes Seil *m* der Kurbelarm *n* einer mittels starken Vorgeleges elektrisch antreibbaren Welle verbunden. Die Drehung der Welle ist langsam. Wird der Kurbelarm *n* aus der senkrechten, nach unten weisenden Stellung herausgedreht, so zieht sich zunächst das Verbindungsseil *m* straff, und das Gewicht *w* wird dann allmählich angehoben, so daß die obere Glocke sich senkt und die Füllung auf die untere Glocke abgibt. Bei weiterer Drehung des Kurbelarmes *n* wird das Gewicht *w* allmählich wieder gesenkt und die Glocke



ohne Stoß wieder gegen ihren Sitz zurückgebracht. Völlig gleichartig ist der Antriebsmechanismus für die andere Glocke. Hier wird nur noch die Drehung des Kurbelarmes *o* dadurch erleichtert, daß ein leichteres an Seil *p* hängendes Gewicht *q* bei beginnender Herausdrehung des Kurbelarmes *o* aus der senkrecht niederhängenden Lage zur Geltung gebracht wird, indem das Seil *p* ebenfalls an den Kurbelarm *o* angreift, wie das zum Gewicht *r* führende Seil *s*. Anstatt der Kurbelarme zum stoßfreien Heben und Senken der Gewichte *w* und *r* und damit Freigabe oder Schließen der Gichtglocken können auch Differentiallauftrommeln für die Seile *m* und *s* in Anwendung kommen.

Nr. 732866. Robert B. Kernohan in Pittsburg, Pennsylvanien. *Rollofen für Stahlblöcke usw.*

Zweck der Einrichtung ist, die in zusammenhängendem Zuge an der heißesten Stelle des Ofens ankommenden Blöcke hier einzeln für sich der größten Hitze auszusetzen und selbsttätig abgleiten zu lassen

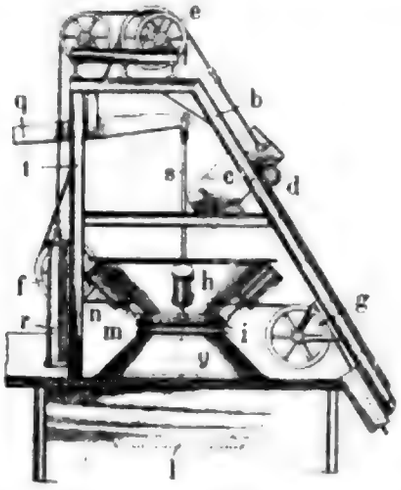


Die Blöcke werden am niedrigeren Ende der geneigten, zu zweien parallel nebeneinandergelegten Rollgeleise *a* eingeschoben und gelangen am oberen Ende der Bahn einzeln für sich je nach dem Einschub neuer Blöcke auf das im Winkel von etwa 45° geneigte Geleise *b*, auf dem sie von selbst zur Austragöffnung *c* und unter der Hängetür *d* hinweg auf die Förderbahn *e* gleiten können. Um nun jeden Block gewisse Zeit lang frei auf der abschüssigen, am stärksten beheizten

Bahn *b* halten zu können, ist dort eine Aufhaltevorrichtung *f* angeordnet, welche aus einem hydraulisch heb- und senkbaren, wassergekühlten Hohlgerüst mit zwei oberen, zu Seiten des Geleises *b* über dieses bei Hochlage des Gestells hervorragenden Enden besteht. Der vor diese Gestellfortsätze rutschende Block wird hier so lange gehalten, bis das Gestell wieder gesenkt wird, worauf der Block aus dem Ofen herausgleitet. Durch die Düsen *g* wird Gas in die Kammer *h* geführt. Die Verbrennungsluft streicht durch die Längsdeckenzüge *i*, wärmt sich hier vor und wird durch Rohre *k l* und Öffnungen *m* gegen das Gas geführt.

Nr. 737519 und **737520.** Samuel Stewart in Brighton und Harry Hughes in Woodward, Alabama. *Gichtverschluß.*

Die Gichtbühne trägt das Gerüst *t* mit der schrägen Seite *b*, auf welcher der Seilbahnwagen *c* bis zur Kippstelle *d* hochgezogen wird. Das Förderseil geht über Rollen *e f g* nach unten zur Aufzugvorrichtung. Der Trichter *h* wird unten geschlossen durch im Kreise angeordnete Schieber *i*. Jeder Schieber ist von der Linie, wo er den unteren Trichterkreisrand trifft, sektorförmig verjüngt bis zur Mittelsenkrechten des Trichters, so daß die Schieber zusammen einen vollkommenen Verschluß ergeben. In der Mitte ist nur so viel ausgespart, daß die Zugstange *s* für die Glocke *l* hindurchgeht. Die Schieber sind im Gehäuse *o* ge-

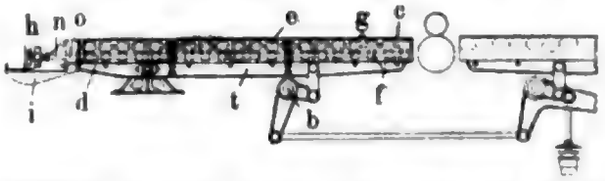


führt. An jeden Schieber *i* greift hinten die Kolbenstange *m* eines Zylinders *n* an. Die Druckmittel Zu- und -Abführung zu den Zylindern *n* erfolgt durch nicht gezeichnete, im Halbkreis geführte Rohre, welche die Zylinder mit der gemeinsamen Zufuhr- und Abfuhrleitung verbinden. Die Umsteuerung erfolgt hier gemeinsam für alle Zylinder. Ist der Möller in den Trichter *h* gelangt, so werden die Schieber *i* ausgezogen, so daß die Beschickung auf die Glocke *l* fällt. Hiernach werden die Schieber *i* wieder geschlossen. Anstatt der Schieber können auch Klappen vorgesehen werden, die je von einem in diesem Fall oszillierenden Zylinder mittels geeigneter Hebelübertragung bedient werden. Die Glocke *l* wird mittels der Stange *s* durch den zweiarmigen Hebel *q* gehoben und gesenkt. Die Zylinder *r* dienen zum Heben der ganzen Gichtverschlußarmatur bei Reparaturen.

Nr. 735891. Julian Kennedy in Pittsburg, Pennsylvanien. *Rollentisch für Walzwerke.*

Der Tisch *t* ist in Zapfen *b* drehbar und wird durch den gezeichneten Mechanismus gekippt.

Die unten miteinander verbolzten Seitenrahmen des Tisches, an denen die Rollen gelagert sind, sind aus einzelnen aneinandergebolzten Teilen hergestellt. Der eine Seitenrahmen trägt eine geschlossene Längskammer *c*, durch welche die Antriebswelle *d* für die Rollen hindurchgeht. Die Welle *d* trägt für jede Rolle *e* ein Schneckengewinde *f*, in welches das Schneckenrad *g* auf dem verlängerten Rollenzapfen eingreift. Die Welle *d* soll zweckmäßig aus aneinandergekuppelten Teilen bestehen und wird von dem Elektromotor *h*, der auf dem Rahmenfortsatz *i* steht, angetrieben. Lager *n* und *o* nehmen den Enddruck der Welle *d* auf. Das den Rollenantrieb einschließende Rahmengehäuse *c* ist im unteren Teil in

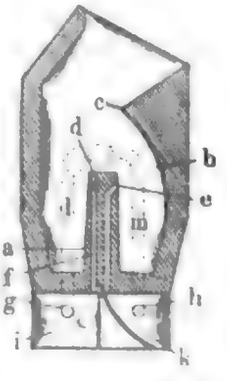


Abständen verengt, so daß Lagerstühle für die Verlagerung der Welle *d* im Gehäuse *c* entstehen. Die Lagerbüchsenhälften sind mittels Rippen und durch zwischen die Büchsenseiten und die Gehäusewandung gesetzte Einlagstücke gegen Seitenverschiebung gesichert. Das eine Einsatzstück hat Keilform entsprechend der hinteren Abschrägung der Lagerschale auf dieser Seite. Nach Öffnen des Gehäusedeckels kann dieses Einlagestück daher leicht mittels eingedrehten Schraubenbolzens herausgezogen und das Lager gewechselt werden.

Die Welle *d* liegt unterhalb der Rollen *e*, und der Gehäusedeckel *c* schließt mit der Tischoberseite ab, so daß seitlich über den Tisch reichende Stücke gewalzt werden können.

Nr. 737578. Walter B. Burrow in Norfolk, Virginia. *Bessemer- oder Thomasbirne.*

Der Konverter ist durch einen Querdamm *a* in Richtung der Drehachse bis etwa zur Hälfte in zwei Abteilungen geteilt. Der Ausgußseite gegenüber ist die Birnenwandseite *b* ausgehöhlt und oben bei *c* bis beinahe über den Querdamm *a* wieder eingezogen. Der Wind wird durch zwei Reihen von Öffnungen eingeführt. Die eine Winddüsenreihe *d* liegt oben auf dem Damm *a* und die andere *e* oben an der Seite des Dammes *a*, der Birnenseite *b* gegenüber. Die beiden Düsenreihen haben durch Kanäle *f* des Dammes getrennte Windzufuhr, in der Zeichnung punktiert. Von dem Hohlzapfen der Birne führen besondere Windrohre *g* und *h* zu den Windkastenhälften *i* und *k*. Die Windkammer *k* für die Düsen *e* hat eine gebogene Leitfläche für etwa einzublasende feste Reagenzstoffe. Aus dem Kupolofen wird zunächst in die Birnenabteilung *l* an der Ausgußseite eingefüllt: beim Kippen der Birne wird sich das flüssige Eisen in dünnem oder dickerem Strome über den Querdamm in die zweite Birnenabteilung *m* ergießen. Während des Überfließens wird das Metall in dünnen Schichten der vollen Windkraft ausgesetzt. Aus den Öffnungen *e* bläst der Wind ferner das Metall scharf gegen die gegenüberliegende Wandseite *b*, so daß das Futter gut zur Wirkung kommt. Je nach der beabsichtigten Reinheit wird die Birne verschieden gefüllt und mehr oder weniger hin und her gekippt, also das flüssige Metall verschieden oft den Windstrahlen in dünner Schicht ausgesetzt. Die oberen Düsen *d* sorgen in den Endstellungen der Birne für das Herausblasen der Schlacke.



Digitized by Google

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im August 1904.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Juli 1904 Tonnen	Erzeugung im Aug. 1904 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 31. Aug. 1904 Tonnen	Erzeugung im Aug. 1903 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 31. Aug. 1903 Tonnen
Gießerei-Roheisen und sonstiges Roheisen i. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	70246	71239	567600	76114	574037
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	12950	15469	121571	17903	127965
	Schlesien	6	6751	7893	46676	10786	56334
	Pommern	1	8440	11871	88564	7715	58865
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	3600	4178	27292	5130	33134
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2685	2641	21128	2622	20186
	Saarbezirk	9	6922	7072	52702	6835	50462
	Lothringen und Luxemburg		31983	33213	270510	33267	270504
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	143577	158576	1196043	160369	1191487
Bessemer-Roheisen aus saurem Verfahren	Rheinland-Westfalen	—	21771	19649	178150	24644	181784
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	1689	2731	21525	1976	22965
	Schlesien	1	5546	3516	41056	3514	32790
	Hannover und Braunschweig	1	5910	5930	46884	5910	53215
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	34916	31826	287615	36044	290754
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	215411	217433	1644795	216862	1607055
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	3423	758	4281	780	6344
	Schlesien	—	20620	19881	163102	20742	155109
	Hannover und Braunschweig	—	20885	19509	158297	19511	153861
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	*8420	9800	*77463	10100	69826
	Saarbezirk	—	56109	57909	459152	59321	422430
	Lothringen und Luxemburg	—	216416	213561	1747676	227159	1702914
	Thomas-Roheisen Sa.	—	541284	539031	4254716	554475	4117539
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilicium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	30048	32821	218369	27453	234133
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	16560	13305	125401	24570	185619
	Schlesien	—	8053	6653	53235	2281	34796
	Pommern	—	2723	592	6325	3711	28933
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	992	—	2792	—	6510
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	58956	53353	406122	58015	489991
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	5637	4886	41003	7478	63439
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	12486	14842	114710	15761	141677
	Schlesien	8	31874	32777	238427	27791	222142
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	950	990	7430	900	7990
	Lothringen und Luxemburg	7	16647	20370	151325	15001	150685
	Puddel-Roheisen Sa.	—	67594	73865	552895	66926	585933
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	343713	346028	2649917	352543	2660448
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	47108	47105	387438	60990	484570
	Schlesien	—	72824	70702	542496	65114	501171
	Pommern	—	11163	12463	94889	11426	87798
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	30395	29707	232473	30551	240210
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13947	13431	108813	13622	104512
	Saarbezirk	—	63031	65071	511854	66156	472892
	Lothringen und Luxemburg	—	265046	267144	2169511	275427	2124103
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	846327	851651	6697351	875829	6675704
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	**Gießerei-Roheisen**	—	143577	158576	1196043	160369	1191487
	Bessemer-Roheisen	—	34916	31826	287615	36044	290754
	Thomas-Roheisen	—	541284	539031	4254716	554475	4117539
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	58956	53353	406122	58015	489991
	Puddel-Roheisen	—	67594	73865	552895	66926	585933
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	846327	851651	6697351	875829	6675704

* Nachträglich berichtigt.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Portlandzementfabrikanten.

Die „Tonindustrie-Zeitung" Nr. 101 vom 27. August enthält das Protokoll der diesjährigen am 24. und 25. Febr. zu Berlin abgehaltenen Generalversammlung des Vereins deutscher Portlandzementfabrikanten. Dieses Protokoll gibt ein anschauliches Bild der umfassenden und regen Wirksamkeit des betreffenden Vereins. Die Versammlung war von etwa 600 Mitgliedern und deren Gästen, also stark besucht. Das beweist, daß die zur Verhandlung kommenden Fragen in weiten Kreisen Interesse erregen.

Naturgemäß bezogen sich die Berichte und Mitteilungen sowie die sich daran knüpfenden Debatten und Diskussionen zum Teil auf die Sonderinteressen des Vereins: auf Verwaltungs- und Geschäftsangelegenheiten, auf Rechnungsablagen und die Wahl neuer Vorstandsmitglieder. Aber außerdem kam eine Reihe von Fragen zur Sprache, die für die gesamte Zementindustrie von allgemeiner Wichtigkeit sind. Hierzu gehören namentlich: die Mitteilungen über die zu Karlshorst im Laboratorium des Vereins gemachten Prüfungen über die Zug- und Druckfestigkeiten sowie über die Raumbeständigkeit der Vereinszemente, die Untersuchungen über die Zuverlässigkeit der Schwebeanalyse, die Ergebnisse der Kommissionsarbeiten für Revision der Normen, die Versuche, eine neue Methode zur Bestimmung der Bindezeit zu ermitteln, die Debatte über die Schädlichkeit oder Unschädlichkeit des Schwachbrandes im Zement und der Bericht über den Stand der „sogenannten" Schlackenmischfrage.

Das Vereinslaboratorium zu Karlshorst untersucht alljährlich dem Handel entnommene

Proben sämtlicher Vereinszemente.

Es hat im verflossenen Jahr 91 Zemente untersucht. Zwei derselben erreichten die Normenfestigkeiten von 16 und 160 kg nicht; alle übrigen erhoben sich über 21 kg Zug- und 200 kg Druckfestigkeit. Der Gesamtdurchschnitt der betreffenden Fabrikate belief sich auf 245 kg Druckfestigkeit und 21,78 kg Zugfestigkeit.

Bekanntlich läßt der Verein deutscher Eisen-Portlandzementwerke in seinem Vereinslaboratorium zu Blankenese ebenfalls seine dem Handel entnommenen Fabrikate prüfen und zwar nicht nur alljährlich, sondern allmonatlich. Die 78 Untersuchungen, welche die Versuchsstation im letzten Jahre zu diesem Zwecke machte, ergaben für die Eisen-Portlandzemente einen Gesamtdurchschnitt von 253 kg Druckfestigkeit und 21,8 kg Zugfestigkeit. Darunter war kein einziges Mal ein Fabrikat, das unter dem vorgeschriebenen Satz von 16 und 160 kg zurückblieb; sie sind alle darüber hinausgegangen.

Die sämtlichen in Karlshorst und Blankenese geprüften Handelswaren beider Zementarten erwiesen sich bei der Normenprüfung auf ihre Raumbeständigkeit als völlig einwandsfrei. Dagegen hielten bei den „beschleunigten" Volumenbeständigkeitsprüfungen die Eisen-Portlandzemente besser stand als die Portlandzemente, von denen 9 Zemente die Darrprobe und 26 die Kochprobe nicht bestanden.

Der Verein deutscher Eisen-Portlandzementwerke hat von vornherein die Einrichtung getroffen, daß alle Prüfungsergebnisse am Ende jedes Monats an sämtliche Vereinsmitglieder geschickt werden, damit diese sich ein klares Bild von dem jeweiligen gesamten Qualitätsstand der Vereinszemente machen können und genau erfahren, ob ihre Fabrik besser oder schlechter arbeitet als die anderen. Der Verein deutscher Portlandzementfabrikanten hat bis jetzt diese Einrichtung, deren Zweckmäßigkeit auf der Hand liegt, noch nicht gehabt. Der Vorstand hat allerdings der einen Fabrik, deren Handelsware bei der Prüfung im Vereinslaboratorium die Normenfestigkeiten nicht erreicht hatte, insgeheim einen ernstlichen Verweis erteilt; im übrigen aber sind die Vereinsmitglieder weder über die Ergebnisse der Prüfungen ihrer eigenen Zemente, noch über die der anderen unterrichtet worden. Von jetzt an aber soll diese Einrichtung stattfinden. Der Vorsitzende des Vereins, Direktor Schott-Heidelberg, teilte dies der Versammlung in folgenden Worten mit: „Der Vorstand hat beschlossen, sämtlichen Fabriken die Prüfungsergebnisse zu übersenden unter der Bedingung, daß mit diesem Resultat durchaus keine Reklame gemacht wird. Wir werden also in kurzer Zeit sämtlichen Fabriken die Resultate mitteilen, damit die Herren selbst sehen, welche Zahl mit ihrem Zement, der im Handel aufgekauft wurde, erreicht ist, und ich hoffe, daß dies auch dazu beitragen wird, die Fabriken anzuspornen, um ihre Fabrikate noch zu verbessern."

Die Versuche, die das Karlshorster Laboratorium im Auftrage des Vorstandes des Vereins deutscher Portlandzementfabrikanten zu wissenschaftlichen Zwecken mit der

Schwebeanalyse

anstellte, zeigten schlagend, daß diese Methode bei weitem nicht exakt genug arbeitet, um als zuverlässiges Prüfungsmittel gelten zu können, sobald es sich darum handelt, die Höhe des Prozentsatzes festzustellen, die ein mit Hochofenschlacke versetzter Portlandzement enthält. Man kann in diesem Falle nur dann zu einem richtigen Prüfungsergebnis gelangen, wenn der zu prüfende Portlandzement aus Klinker hergestellt wurde, der in all seinen Teilen ein gleiches spezifisches Gewicht und einen gleichen Sulfidschwefelgehalt besitzt, und wenn außerdem die dem Portlandzement zugesetzte Hochofenschlacke ein völlig einheitliches Produkt ist, das heißt, wenn sie in all ihren Teilen ebenfalls durchweg das nämliche spezifische Gewicht und den nämlichen Prozentsatz an Sulfidschwefel aufzuweisen hat. Sobald aber der Portlandzement nicht ganz gleichartig ist, oder der Schlackenzusatz aus einem Gemisch von zweierlei Schlacken besteht, die sich in ihrem spezifischen Gewicht und in ihrem Sulfidschwefelgehalt voneinander unterscheiden, muß die Schwebeanalyse ganz und gar versagen, und es treten in solchen Fällen außerordentlich große Fehler auf. Nun aber hängt die Güte eines Eisen-Portlandzementes durchaus nicht von dem Zusatz eines völlig einheitlichen Schlackenfabrikates ab.

Wie aus dem vorliegenden Protokoll hervorgeht, hat der Vorstand des Vereins deutscher Portlandzementfabrikanten vor einiger Zeit zwei Zemente mit 27 v. H. Schlacke vermischt nach Charlottenburg, an Fresenius und nach Karlshorst geschickt. Die verschiedenen Stellen haben verschiedene Resultate gefunden. Nur die Königl. Versuchsanstalt war in diesem Falle zu dem richtigen Ergebnis gelangt. Doch bemerkt Professor Gary, daß die Schwebeanalyse, obgleich sich das Verfahren der Königlichen Versuchsanstalt im obigen Falle gut bewährt habe, dennoch in anderen Fällen versage. Diese Erfahrung habe die Anstalt noch in letzter Zeit in einem Falle gemacht, in welchem das Material „eigenartig" gewesen sei. Diese Mitteilung

ist ausschlaggebend, denn ein völlig normengemäßes Material kann Eigenschaften haben, die seine richtige Beurteilung durch die Schwebeanalyse verhindern, und da dieses daher in die Rubrik des eigenartigen, nnuntersuchbaren Materials fällt, so ergibt sich hieraus, daß die betreffende Methode zur allgemeinen unterschiedslosen Beurteilung von Zementen völlig ungeeignet ist. Man kann ihre erwiesene Unbrauchbarkeit nicht dringend genug betonen.

Die Ergebnisse der Kommissionsarbeiten für die

Revision der Normen

sind, wie man aus dem vorliegenden Protokoll ersieht, noch nicht beendet. Daß eine solche Revision wünschenswert ist, wird wohl von niemandem bestritten. Die im Jahre 1876 aufgestellten Normen sind zwar 1887 revidiert; aber seit jener Zeit haben sich die Ansprüche, die das gesamte Bauwesen in all seinen Zweigen an die hydraulischen Bindemittel stellt, in so hohem Maße gesteigert, daß jene Normen nicht mehr nach allen Richtungen hin als ausreichend gelten können. Es erscheint daher dringend notwendig, dem Ministerium für öffentliche Arbeiten eine dieser Steigerung und Erweiterung der Anforderungen entsprechende Umarbeitung vorzulegen.

Bei dieser Gelegenheit scheint es angezeigt, die Tatsache auszusprechen, daß jede Verschärfung der Bestimmungen, die der Verein deutscher Portlandzementfabrikanten vorschlägt, auch von dem Verein deutscher Eisen-Portlandzementwerke bereitwillig angenommen werden wird.

Die Mitglieder der Kommission der deutschen Portlandzementfabriken haben sich zunächst damit beschäftigt, eine neue

Begriffserklärung für den Namen Portlandzement

aufzustellen. Sie machten der Versammlung den Vorschlag, die alte Definition endgültig fallen zu lassen und an ihre Stelle folgenden Wortlaut zu stellen: „Portlandzement ist ein hydraulisches Bindemittel von nicht unter 3,1 spezifischem Gewicht, bezogen auf den geglühten Zustand und mit nicht weniger als 1,7 Gewichtsteilen Kalk auf 1 Gewichtsteil Kieselsäure und Tonerde und Eisenoxyd, hervorgegangen aus einer innigen Mischung der Rohstoffe durch Brennen bis mindestens zur Sinterung und darauf folgender Zerkleinerung bis zur Mehlfeinheit.“ Diese neue Begriffserklärung wurde von der Versammlung einstimmig angenommen. Doch ist sie nachträglich nicht dem Ministerium zur Aufnahme unterbreitet worden. Wie wir erfahren haben, ist vielmehr der Beschluß gefaßt, in Gemeinschaft mit den Eisen-Portlandzementwerken eine andere Begriffserklärung aufzustellen. Diese Tatsache ist im Interesse der friedlichen Entwicklung der Zementindustrie sehr erfreulich; es berührt überhaupt angenehm, daß der Vorsitzende des Vereins, Direktor Schott-Heidelberg, sich bestrebt hat, derartige friedliche Vereinigungen herbeizuführen. In gleicher Weise wie es wünschenswert ist, eine Einigkeit in der Begriffserklärung zu erzielen, ist auch zu erstreben, daß alle hochstehenden hydraulischen Bindemittel, die infolge ihrer Entstehungsweise miteinander verwandt sind, nach denselben Normen geprüft und bewertet werden. Man kann ja, um die Erzielung guter Qualität sicherzustellen, möglichst scharfe Vorschriften machen. Daß man künftighin die Erhartungsfestigkeit an der Luft mit in die Normenforderungen aufnimmt, ist berechtigt. Es muß auch in dieser Beziehung eine Minimalfestigkeit festgestellt werden. Dabei ist aber wohl zu bedenken, daß die Luftfestigkeit immer nur als ein Teil der Gesamtprüfung angesehen werden kann. Zwar kann man sagen: ein Zement ist schlecht, weil er eine zu geringe Luftfestigkeit besitzt; doch kann man nicht sagen: er ist gut, weil er eine hohe Luftfestigkeit hat. Im Gegenteil, man muß sich ganz klar darüber sein, daß es vorzügliche Zemente mit verhältnismäßig geringer, und durchaus schlechte Zemente mit hohen Luftfestigkeiten gibt.

Die Portlandzementfabrikanten pflegen anzunehmen, daß der Eisen-Portlandzement ihren Fabrikaten in betreff der Luftfestigkeit nachsteht; dies ist aber keineswegs der Fall. Jahrelange Prüfungen in dem Vereinslaboratorium der Eisen-Portlandzementwerke haben zu dem gegenteiligen Ergebniß geführt. Man kann wohl sagen, daß alle Eisen-Portlandzemente sich neben hoher Wasserfestigkeit auch durch hohe Luftfestigkeit auszeichnen. Auch ist von seiten der Baupraxis niemals über eine mangelhafte Luftfestigkeit der Eisen-Portlandzemente geklagt. Wäre sie vorhanden, so hätte sie zu Beanstandungen geführt.

Höchst interessant sind die im Protokoll mitgeteilten Versuche der Königlichen Versuchsanstalt zu Groß-Lichterfelde zur Ausarbeitung einer neuen Methode zur

Feststellung der Bindezeit des Zements.

Diese Arbeit gründet sich auf die Annahme, daß die Wärmeentwicklung, die beim Abbindeprozeß eintritt, im direkten Zusammenhange mit dem Beginn und dem Ende der Abbindezeit steht. Professor Gary zeigte der Versammlung einen kleinen Apparat, der auf photographischem Wege das Steigen oder Sinken des in dem betreffenden Zementbrei steckenden Thermometers festhält und wiedergibt. Der Apparat ist sinnreich konstruiert. Die Erfolge der Untersuchungen sind noch nicht zu übersehen, da die Arbeiten, die interessante Aufschlüsse versprechen, sich noch im Anfangsstadium befinden.

Die Debatte über die

Schädlichkeit des Schwachbrandes im Zement

war von der Königlichen Versuchsanstalt angeregt worden. Diese hatte die beiden Fragen aufgeworfen: 1. Inwieweit ist Schwachbrand von gut gesintertem Klinker physikalisch und chemisch (spez. Gewicht, Glühverlust und Zusammensetzung) verschieden? 2. Wieviel Schwachbrand ist gewöhnlich in guter Handelsware enthalten, und wieviel könnte bei weniger sorgfältiger Aushaltung des Schwachbrandes im schlechtesten Falle darin enthalten sein? Jedoch blieb die Debatte nicht bei diesen Fragen stehen; im Gegenteil, sie sprang sofort und zwar auf das lebhafteste auf zwei ganz andere Fragen über, nämlich: „Ist der Schwachbrand überhaupt in allen Fällen schädlich? und: Darf man einen Zement, der stark schwachbrandhaltig ist, überhaupt noch Portlandzement nennen?“

Die Ansichten über diese beiden Punkte gingen weit auseinander. Dr. Michaelis vertrat die Ansicht, daß der Schwachbrand unter Umständen einen außerordentlich hohen Wert besitze, da er den Zement hydratisationsfähiger mache. Selbstverständlich müsse jeder Schwachbrand wirklich soweit gebrannt sein, daß die ton- und kalkhaltigen Massen eine chemische Verbindung miteinander eingegangen seien. Auch dürfe der Schwachbrand keine Treiberscheinungen zeigen. Ja, Dr. Michaelis behauptete sogar: „Unter solchen Umständen ist der Schwachbrand kein schädlicher Bestandteil des Zementes, sondern ich würde eher sagen, je mehr Schwachbrand darin ist, desto besser.“ Dieser Ansicht — die also dahin geht, daß jeder Fabrikant seine Ware daraufhin zu prüfen hat, ob es sie verbessert, wenn er den etwaigen Schwachbrand soweit wie möglich ganz und gar auslesen läßt, oder ob es geraten ist, einen Teil des Schwachbrandes darin zu lassen, — steht die Ansicht gegenüber, daß es ganz gleichgültig sei, ob der Schwachbrand dem Zemente schade oder nütze. Der Schwachbrand müsse auf alle Fälle aus-

gelesen werden, weil er kein gesintertes Produkt sei. Man habe versprochen, ein gesintertes Produkt zu liefern, und eine etwaige Verbesserung desselben durch den Zusatz von nicht ganz gesinterten Bestandteilen sei daher zu verwerfen. Diese letztere Ansicht ist entschieden höchst bedenklich, da sie dahin führen könnte, daß die Konsumenten durch eine pedantische Rücksicht des Fabrikanten auf den Namen seines Fabrikats unter Umständen eine weniger gute Ware erhalten würden, als es sonst der Fall gewesen wäre. Auch über den Wert der Schwebeanalyse bei den Trennungsversuchen von Schwachbrand und gesinterten Klinkern war man verschiedener Meinung.

Übrigens spielt bei den Eisen-Portlandzementwerken die Schwachbrandfrage keine so große Rolle, wie bei dem gewöhnlichen Portlandzement, dessen Klinker fast ausschließlich aus natürlichem Rohmaterial erbrannt wird. Die Eisen-Portlandzementwerke fabrizieren ihren Klinker samt und sonders in der Weise, daß sie an Stelle der tonhaltigen Rohmaterialien ihre getrockneten wassergranulierten Hochofenschlacken mit Kalkstein innig gemischt vermahlen. Obgleich dieses künstliche Rohmaterial dem natürlichen in der chemischen Zusammensetzung gleicht, so sintert es doch weit leichter als das natürliche, und dementsprechend verringert sich das Auftreten des Schwachbrandes. Aber selbst, wenn dieser vorhanden wäre, würde er dennoch keinen schädlichen Einfluß auf den Zement ausüben, da dieser schon von vornherein durch den Zusatz von 30% Hochofenschlacke zum Zement aufgehoben würde. Die Erläuterung, warum dies der Fall ist, würde hier zu weit führen.

Bei dem Bericht über den

Stand der „sogenannten" Schlackenmischfrage

stellte es sich heraus, daß noch in einigen Kreisen der Portlandzementfabrikanten höchst irrige Ansichten über die Fabrikationsweise der Eisen-Portlandzementwerke herrschen. Dr. Goslich-Züllchow sagt: „Die Eisen-Portlandzementwerke produzieren wenigstens zum Teil gar keinen Portlandzement-Klinker, sondern ein anderes Produkt, welches grobkörnig unverbundene Schlacke eingebettet enthält. Die Leute, welche nach dem Steinschen Verfahren arbeiten, nehmen die erste Verdünnung schon beim Rohmehl vor. Es wird, wenn das Rohmehl fertig ist, dem Rohmehl bis erbsengroße granulierte Schlacke zugesetzt; dann werden die Steine auf der Dorstener Presse eingeschlagen und gebrannt."

Dazu ist zu bemerken, daß diese Behauptung von Anfang bis zu Ende auf einem vollkommenen Irrtum beruht. Es ist unbegreiflich, wie er entstehen konnte. Allerdings entspricht eines der Steinschen Patente der Schilderung von Dr. Goslich. Aber kein einziges Werk des Vereins deutscher Eisen-Portlandzementwerke arbeitet noch nach diesem völlig außer Kurs gesetzten Patente. Wie oben schon erwähnt, fabrizieren die Eisen-Portlandzementwerke ihre Klinker ganz in der nämlichen Weise, wie die Portlandzementfabriken. Nur benutzen sie statt des natürlichen Rohmaterials ihre wassergranulierte Schlacke. Sie mahlen diese mit Kalkstein und brennen beides zusammen bis zur Sinterung. Das Vorkommen von erbsengroßen Stücken granulierter Schlacke findet niemals statt. Die Klinker der Eisen-Portlandzementwerke sind wirkliche gut gebrannte einwandsfreie Klinker, und die Bezeichnung „sogenannte Klinker" ist auf sie nicht anwendbar.

Infolge dieser Gleichartigkeit der Produktionsweise der Eisen-Portlandzementwerke sind ihre Fabrikate untereinander bei weitem nicht so ungleich, wie Dykerhoff-Amöneburg annimmt, indem er behauptet: „Jeder Eisen-Portlandzement kann anders sein, je nach Qualität und Quantität der zugesetzten Schlacke und ferner durch das Herstellungsverfahren der Klinker, je nachdem die Schlacke in der Rohmischung als innige Mischung oder in Form gröberer Schlackenkörner vorhanden ist. Wenn der Konsument Eisen-Portlandzement bezieht, hat er danach keine Gewähr ein bestimmtes Produkt zu bekommen." Es verhält sich mit dem Eisen-Portlandzement, wie Professor Gary richtig bemerkt, genau so wie mit dem Portlandzement, der auch gute und weniger gute Zemente aufzuweisen hat. Da aber keiner der beiden Vereine Fabrikate auf den Markt bringen darf, die nicht normengemäß sind, so ist der Konsument in allen Fällen, mag er nun gewöhnlichen Portlandzement oder Eisen-Portlandzement kaufen, vor unbrauchbarer Ware geschützt.

Das nämliche gilt von dem neuen Produkt, das ebenfalls in der Versammlung zur Sprache kam, dem

Hansa-Portlandzement.

Auch über dieses Fabrikat kursieren noch, wie in der Versammlung zutage trat, verkehrte Gerüchte. Dykerhoffs Untersuchungen bezogen sich nach seinen eigenen Aussagen auf einen einzigen Sack dem Handel entnommenen Zement. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen würden, für sich allein gelesen, vollkommen befriedigend sein. Dykerhoff hat aber die betreffenden Zahlen durch den Vergleich mit einem ganz besonders guten Portlandzement niederzudrücken gesucht. Hätte er statt dessen einen mittelmäßigen oder gar einen schlechten Portlandzement zum Vergleich gewählt, so würde seine Tabelle einen sich zugunsten des Hansa-Zementes verschiebenden Eindruck auf die betreffende Versammlung gemacht haben. Dies zeigt, wie bedenklich kleine, auf einer begrenzten Anzahl von Versuchen beruhende Tabellen dadurch wirken können, daß sie imstande sind, das Bild von dem Werte eines Zementes willkürlich günstig oder ungünstig zu gestalten.

Der Hansa-Portlandzement ist noch ein junges Produkt. Zur Beurteilung eines Zementes gehören weit längere Erfahrungen, als sie zurzeit in bezug auf den Hansa-Zement vorliegen. Der zuverlässigste und unparteiischste Beurteiler ist jedenfalls der Konsument, und dieser wird im Laufe der Zeit sicher nicht verfehlen, seine Entscheidung darüber zu fällen, ob das Fabrikat brauchbar ist oder nicht.

Den wichtigsten Teil in der Verhandlung über den Stand der Schlackenmischfrage bildete die Mitteilung von Direktor Schott, daß sich in Süddeutschland ein Syndikat der Fabriken gebildet habe. Es ist ein hohes Verdienst des Herrn Vorsitzenden, diese so ungemein segensreiche

Vereinigung der süddeutschen Zementindustrie

zustande gebracht und dadurch einen festen Untergrund geschaffen zu haben, auf dem eine Aufraffung aus der jetzigen kommerziellen Depression erfolgen kann. Direktor Schott sagte: „Das Syndikat in Form einer G. m. b. H., dem alle in Frage kommenden Portlandzementfabriken und Eisen-Portlandzementwerke angehören, kauft die Gesamtproduktion von Portlandzementen und Eisen-Portlandzementen auf und verkauft sie wieder. Das Syndikat verkauft also auch den Eisen-Portlandzement unter der Bezeichnung Eisen-Portlandzement. Es wird den Kunden ausdrücklich gesagt: dies ist eine Mischung von Portlandzement mit 30 v. H. Hochofenschlacke, und das Produkt wird, den billigeren Herstellungskosten entsprechend, auch 15 ℳ billiger für den Waggon verkauft als reiner Portlandzement. Dadurch wird erreicht, was wir wollen. Ich glaube, daß durch diese Verständigung, die in einem großen Teil Deutschlands auf wirtschaftlichem Gebiete stattgefunden hat, der Kampf, in dem wir seit Jahren stehen, eine wesentliche Milderung erfahren wird. Unsern Verein hier berührt nur die wissenschaftlich-technische Seite der Frage, die damit in keiner Weise erledigt ist. Wir werden nach wie vor weiter arbeiten

Digitized by Google

müssen, um klarzustellen: welche Eigenschaften besitzt der reine Portlandzement und welche besitzt der mit Hochofenschlacke vermischte Zement?"

Diese Worte waren dazu angetan, allgemeine Befriedigung hervorzurufen. Durch die wenigstens teilweise Beendigung des wirtschaftlichen Kampfes und die dadurch eingetretene friedlich beruhigte Stimmung werden die wissenschaftlich-technischen Forschungen auf diesem Gebiete zum allgemeinen Nutzen eine wesentliche Förderung erhalten. Sie werden mit der Zeit zu jener Richtigstellung und Klärung der Sachlage führen, die den Mitgliedern des Vereins deutscher Eisen-Portlandzementwerke und den Nicht-Vereinsmitgliedern ebenso erstrebenswert erscheint, wie dem Verein deutscher Portlandzementfabrikanten.

Den Schluß der Verhandlungen bildete ein Vortrag von Dr. Bruhn-Hamburg über

die rotierenden Öfen

in Deutschland, Dänemark, Amerika, Italien usw. Dr. Bruhn hat als Direktor der Brennöfenbauanstalt durch seine vielen Reisen im In- und Auslande Gelegenheit gehabt, sich über dieses Thema die weitestgehenden Erfahrungen einzusammeln. Aus Rücksicht auf die vorgeschrittene Stunde verkürzte er seinen Vortrag um ein beträchtliches. In der „Tonindustriezeitung" ist er jedoch vollständig zum Abdruck gelangt und bildet somit einen interessanten Teil des vorliegenden Protokolls.

Nachdem Hr. Soiné, Ingenieur der Firma Amme, Giesecke & Konegen, der Versammlung mitgeteilt hatte, daß sich die von ihnen hergestellte Roulette als Feinmehlapparat besonders gut bewährt hat, schloß Direktor Schott die Generalversammlung mit dem Ausdruck der Befriedigung über den Verlauf der Unterhandlungen und dem Wunsche des Wiedersehens im nächsten Jahr.

Dr. Passow.

Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

Die 16. Wanderversammlung wurde unter dem Vorsitz von Baurat Neher-Frankfurt a. M. am 12. September in Düsseldorf abgehalten. Nach den üblichen Begrüßungsreden erstattete der Geschäftsführer des Vereins, Regierungsbaumeister a. D. Eiselen,

Bericht über die Tätigkeit des Verbandes

und die Beschlüsse der in der vorausgegangenen Woche abgehaltenen Delegierten-Versammlung.

Der Verband besteht zurzeit aus 37 Vereinen mit zusammen etwa 7500 Mitgliedern. Die bedeutendsten sind der Architekten-Verein zu Berlin mit 2200 Mitgliedern, der Bayrische Verein mit fast 1000 Mitgliedern, die sich in acht Kreisgesellschaften über ganz Bayern verbreiten, der Sächsische Ingenieur- und Architekten-Verein mit rund 610 Mitgliedern, die Vereine zu Hannover und Hamburg mit rund 450 Mitgliedern. Mit Ausnahme des Dresdener Architekten-Vereins, des Vereins Leipziger Architekten und der Vereinigung Berliner Architekten sind sowohl Architekten wie Ingenieure in allen Vereinen vertreten. Eiselen berichtete ferner über die zur Hebung der sozialen Stellung und wirtschaftlichen Lage der Architekten und Ingenieure getroffenen Maßnahmen sowie über die Arbeiten des Verbandes auf technischem und architektonischem Gebiet. In technischer Beziehung ist die Mitarbeit des Verbandes an dem „Normalprofilbuch für Walzeisen" zu erwähnen, das von ihm in Gemeinschaft mit dem Verein deutscher Ingenieure und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute bearbeitet worden ist. Eine zeitgemäße Umgestaltung des Werkes unter Teilnahme der deutschen Schiffbauindustrie ist bekanntlich im Gange. Zu den neuesten Arbeiten gehört die Aufstellung von Vorschriften für den Eisenbetonbau in Gemeinschaft mit dem Deutschen Beton-Verein, eine Arbeit, welche geeignet erscheint, dieser neuen Bauweise, die sich in wenigen Jahren in ungeahnter Weise entwickelt hat, ein noch weiteres Gebiet zu eröffnen, anderseits aber auch die Kontrolle über diese, nur von Sachverständigen ohne Gefahr auszuübende Bauweise zu erleichtern und in richtiger Weise zu handhaben.

Den ersten öffentlichen Vortrag hielt der Geschäftsführer der Düsseldorfer Handelskammer, Dr. Brandt, über die

Wirtschaftsgeschichte des Rheins.

Redner schilderte, von den am Ende des 18. Jahrhunderts herrschenden höchst unerfreulichen Verhältnissen ausgehend, den Einfluß, den die Revolutionskriege und später die Neuordnung der europäischen Verhältnisse auf dem Wiener Kongreß auf die Rheinschiffahrt ausübte, welche sich nur langsam entwickelte und vor allem auf dem Oberrhein schwierig blieb. Erst das Erscheinen des „Seeländers", eines von Cockerill gebauten Dampfers, im Jahre 1824 vor Köln leitete die neue Zeit ein und ließ bald eine ganze Reihe von Dampfschiffahrtsgesellschaften entstehen. Der Redner ging sodann auf die Kämpfe unter den Rheinuferstaaten um eine gleichmäßige Abgabenerhebung ein und auf das immer wieder vergebliche Bemühen, die freie Durchfahrt nach dem Meere von Holland zu erzwingen. Dies gelang erst durch den belgisch-preußischen Handelsvertrag und die Eröffnung der Rheinischen Bahn nach Antwerpen. Die Schleppschifffahrt brachte das letzte Glied dieser Entwicklung; sie gestattete auch, den Ruhrkohlenverkehr zu Berg genügend zum Ersatz für den Verlust des holländischen Marktes auszubauen. Bei Besprechung der von seiten der Regierung dem Rhein zugewandten technischen Fürsorge gedachte Redner mit besonderer Anerkennung der Rheinstrombauverwaltung, die die Rheinregulierung unter größter Rücksichtnahme auf den Verkehr durchgeführt habe. 300 Millionen Mark sind seit 1836 auf den Ausbau des Rheines verwendet worden, während gegenwärtig 80 Millionen Mark für Hafenanlagen aufgewendet werden, wobei die preußische Ruhrverwaltung mit etwa 20 Millionen Mark beteiligt ist. Gewaltig ist der Verkehrsaufschwung in den letzten Jahrzehnten gewesen; in den deutschen Rheinhäfen stieg der Verkehr von 5 Millionen Tonnen im Jahre 1879 auf 28,8 Millionen Tonnen im Jahre 1902. Während im Jahre 1888 der Rhein-Seeverkehr von 3 Dampfern vermittelt wurde, vermitteln heute 38 Dampfer den Warenaustausch nach England, dem Mittelmeer und zur Ostsee bis Petersburg. Als nächste Aufgaben der Strombautechnik und Wirtschaftspolitik des Rheins bezeichnet der Vortragende die Fortsetzung der Vertiefung des Oberrheins für eine durchgehende Schiffahrt bis Basel, die Vertiefung des Niederrheins und der Waal auf die Mindesttiefe von 4 m und eine weitere Hoch- und Niedrigwasserregulierung; auch die Nebenflüsse des Rheins sollen einen weiteren Ausbau zur Verbesserung der Schiffahrt erfahren und für die Gewinnung von Elektrizität aus den natürlichen Kräften des Rheinstroms eine Ordnung der Bedingungen herbeigeführt werden.

Unter den übrigen Vorträgen sei noch derjenige von Regierungsrat a. D. Kemmann aus Berlin: „Die Entwicklung der städtischen Schnellbahnen seit Einführung der Elektrizität" erwähnt. — An die Sitzungen schloß sich eine Reihe von Ausflügen in die Umgebung Düsseldorfs. Die Ingenieure besuchten u. a. die städtischen Gas- und Elektrizitätswerke sowie die Werke der Firma Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg.

Iron and Steel Institute.

Für die am 24. und 26. Oktober in New York abzuhaltende Versammlung* sind folgende Vorträge angemeldet worden:

1. Eisen und Stahl auf der Weltausstellung zu St. Louis. Von Professor H. Bauerman, Mitglied der internationalen Jury.
2. Eine westafrikanische Schmelzhütte. Von C. V. Bellamy, Direktor der Public Works in Lagos. Mit einem Anhang von F. W. Harbord.
3. Der Einfluß von Kohlenstoff und Phosphor auf die Festigkeit von Eisen und Stahl. Von H. H. Campbell (Steelton, Pennsylvanien).
4. Die Rateau-Niederdruckturbine in Stahlwerken und Kohlengruben. Von E. Demenge, Paris.
5. Ein Trocken-Luft-Gebläse. Von James Gayley, Präsident des American Institute of Mining Engineers.
6. Schnelldrehstähle. Von J. M. Gledhill, Manchester.
7. Bestimmung von Kohlenstoff und Phosphor im Stahl. Von Baron H. Jüptner von Johnstorff, Wien; Andrew A. Blair, Philadelphia; Gunnar Dillner, Stockholm, und J. E. Stead, Middlesbrough.
8. Über das saure Martinverfahren. Von A. Mc. William und W. H. Hatfield, Sheffield.
9. Eine Kraftgasanlage für Johannesburg. Von P. J. Mallmann, London.

* „Stahl und Eisen" 1904 Heft 13 S. 791.

American Institute of Mining Engineers.

Über das Programm der 87. Versammlung, welche bekanntermaßen im Eisen- und Kupferrevier am Oberen See stattfindet, wurde bereits in „Stahl und Eisen" (Heft 13 S. 791) berichtet. Unter den für die Tagung in Duluth in Aussicht genommenen Vorträgen bezw. Abhandlungen, deren Liste in einem besonderen, vom 16. August datierten Rundschreiben mitgeteilt wird, haben für den Eisenhüttenmann die folgenden Interesse:

1. Geologie des Lake Superior-Reviers. Von Professor C. K. Leith in Madison, Wisc.
2. Einige besondere Formen von Hochofen-Beschickungsvorrichtungen. Von T. F. Witherbee in Durango, Mexiko.
3. Einige Erfordernisse für die Erzielung besserer Ergebnisse in einem modernen Hochofen. Von D. Baker in Philadelphia, Pa.
4. Gießmaschinen für Roheisen. Von E. A. Uehling in New York.

Für die Sitzungen in St. Louis sind u. a. folgende Vorträge vorgesehen:

1. Die St. Louis-Ausstellung. Von P. Chouteau in St. Louis, Missouri.
2. Die Abteilung für Berg- und Hüttenwesen auf der Weltausstellung zu St. Louis. Von Dr. J. A. Holmes in St. Louis, Missouri.
3. Die Brennmaterial-Prüfungsanlage der Vereinigten Staaten auf der Weltausstellung zu St. Louis. Von E. W. Parker, Washington.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Großbritannien. Unter den periodischen Erzeugnissen der englischen Fachliteratur, welche sich mit dem Eisenhüttenwesen beschäftigen, nimmt das halbjährlich erscheinende

„Journal of the Iron and Steel Institute"

den hervorragendsten Platz ein. Dasselbe enthält regelmäßig die Verhandlungen der jüngst vorhergegangenen Versammlung sowie eine sehr wertvolle Übersicht über die im letzten Halbjahr veröffentlichte technische Literatur des In- und Auslandes, soweit sich dieselbe auf Eisen und Stahl, Eisenerz- und Kohlegewinnung bezieht. Der kürzlich erschienene erste Band des Jahres 1904 hat den stattlichen Umfang von 768 Seiten, von denen 445 auf die Verhandlungen der Frühjahrsversammlung entfallen. Ein Supplementband von 151 Seiten enthält die Arbeit von P. Breuil über „die Beziehungen zwischen den Wirkungen langsamer und plötzlich erfolgender Beanspruchung von Eisen und Stahl", eine Arbeit, auf Grund deren der Verfasser mit der goldenen Carnegie-Medaille ausgezeichnet wurde. Über den Verlauf der Frühjahrsversammlung und den Inhalt der auf derselben gehaltenen Vorträge ist bereits in „Stahl und Eisen" berichtet worden.*

Überblickt man die Verhandlungen des Institute in den letzten Jahren, so tritt deutlich das steigende Interesse hervor, welches man in eisenhüttenmännischen Kreisen den theoretischen Untersuchungen über die physikalischen Eigenschaften des Eisens und dem damit eng verbundenen Materialprüfungswesen entgegenbringt. Von den 13 Abhandlungen des vorliegenden Bandes sind allein sechs diesem Gegenstand gewidmet, während von den auf den beiden Versammlungen des Vorjahres verlesenen Vorträgen sich acht auf dasselbe Gebiet beziehen. Eine schon oft erörterte Frage bildet das Verhalten von Eisen und Stahl gegen wiederholte Änderung der Beanspruchung. Dieselbe ist kürzlich von neuem durch Professor J. O. Arnold aus Sheffield in einem vor der British Association zu Cambridge gehaltenen Vortrag über den

Bruch von Konstruktionsstahl unter wechselnder Beanspruchung*

zum Gegenstand der Besprechung gemacht worden. Arnold führte aus, daß der früher allgemein eingenommene Standpunkt, ein Material von bewährter chemischer Zusammensetzung, das die üblichen Zerreiß- und Biegeproben gut bestanden habe, als vollkommen zuverlässig anzusehen, bei dem gegenwärtigen Stand des Maschinenbaues nicht mehr zulässig erscheine, da heute einzelne Maschinenteile rasch wechselnden Beanspruchungen auf Zug und Druck ausgesetzt seien und die Zahl dieser Wechsel zuweilen bis 800 in der Minute betrage. Es müsse vielmehr die Tatsache festgestellt werden, daß in einer allerdings verhältnismäßig kleinen Anzahl von Fällen Stahl, der allen Lieferungsvorschriften genügt habe, bei einer weit unter der Elastizitätsgrenze liegenden Anstrengung in ähnlicher Weise wie Glas gebrochen sei. Vom Allgemeinen zum Besonderen übergehend berichtete Arnold alsdann über einen ihm zur Untersuchung überwiesenen Fall, in dem zwei Mantelbleche eines Schiffskessels bei der Wasserdruckprobe der Länge nach von einem Ende bis zum andern aufgerissen waren. Diese Bleche hatten eine Dicke von einem Zoll, und jedes wog beinahe 8 tons. Eine Durchschnittsanalyse der genommenen Proben ergab 0,20 % Kohlenstoff, 0,02 % Silizium, 0,50 % Mangan, 0,04 % Phosphor, 0,01 % Schwefel und Spuren von Arsen und Kupfer. Das Material erschien demnach vom chemischen Standpunkt aus einwandsfrei. Die Proben konnten doppelt zusammengebogen und

* Heft 10 S. 608 und Heft 11 S. 662.

* „The Engineer" vom 2. September 1904 S. 227.

ganz aufeinandergehämmert werden, ohne eine Spur von Rissen aufzuweisen. Die Festigkeitsprüfung ergab 23,6 kg Elastizitätsgrenze, 45,7 kg Zugfestigkeit, 29 % Dehnung und 50 % Querschnittsabnahme. Die mikroskopische Prüfung zeigte eine deutliche und ungewöhnlich scharfe Absonderung des Perlits und Ferrits, welch letzterer Bestandteil besonders in deutlichen Kristallen von beträchtlicher Größe auftrat. Man glaubte zunächst, daß die scharf ausgeprägte Kristallisation und die Sprödigkeit des Materials auf eine gemeinsame Ursache zurückzuführen seien, doch wurde diese Ansicht im weiteren Verlaufe der Untersuchung widerlegt.

Um die durch die gewöhnlichen Zerreiß- und Biegeproben nicht nachweisbare Sprödigkeit zu messen, unterwarf Arnold die aus den beschädigten Kesselblechen hergestellten Probestäbe in einer für diesen Zweck erbauten Maschine einer scharfen Prüfung durch rasch wechselnde Beanspruchung, welch letztere durch einen auf einer vertikalen Welle sitzenden Exzenter erzeugt wurde und die Elastizitätsgrenze des Materials nur um ein geringes überschritt. Auf Grund früherer Ergebnisse, die bei normalem sauren Martinstahl erzielt worden waren, glaubte der Vortragende den Satz aussprechen zu können, daß aller Wahrscheinlichkeit nach der Widerstand von Konstruktionsstahl gegen wechselnde Beanspruchung in einem umgekehrten Verhältnis zur Anzahl der Wechsel steht. Zum Beweise führte er folgende Tabelle an, die sich auf die Ergebnisse von Schlagbiegeproben bezieht, die an 9,5 mm-Probestäben von quadratischem Querschnitt ausgeführt wurden:

Nummer der Probe	Wechsel in der Minute	Anzahl der Wechsel bis zum Bruch	Durchschnitt
S_1	168	1330	
S_2	168	1456	1375
S_3	168	1352	
S_4	168	1361	
S_5	266	860	
S_6	266	870	878
S_7	266	916	
S_8	266	868	

Im Gegensatz zu diesen Ergebnissen, welche eine ziemlich gute Übereinstimmung zeigen, erhielt der Vortragende bei Prüfung der aus den zerrissenen Kesselblechen hergestellten Probestäbe vollständig abweichende Resultate, welche erst in Übereinstimmung gebracht werden konnten, als er entdeckte, daß die eine Seite des Bleches sich unter wechselnder Beanspruchung als spröde, und die andere als zäh erwies. Die Ergebnisse seiner Prüfung sind in folgender Zusammenstellung enthalten:

Nummer der Probe	Wechsel i. d. Minute	Anzahl der Wechsel bis zum Bruch	Wärmebehandlung	Wahrscheinliche Lage des Probestücks
L_3	169	420	auf 950° C. erhitzt und an der Luft abgekühlt	Innen
L_4	169	1232		Außen
L_7	169	1378	in Öl abgelöscht bei 950° C.	Außen
L_8	169	694		Innen
L_{11}	266	433	nicht behandelt	Innen
L_{12}	266	864		Außen
L_{18}	266	260	auf 950° C. erhitzt und an der Luft abgekühlt	Innen
L_{19}	266	500		Außen
L_{20}	266	388	ausgeglüht; auf 950° C. erhitzt, langsam abgekühlt	Innen
L_{21}	266	781		Außen
L_{22}	266	630	bei 950° C. in Öl abgelöscht	Außen
L_{23}	266	240		Innen
L_{26}	266	400	bei 900° C. in Wasser abgelöscht, auf 600° C. erhitzt	Zweifelhaft
L_{27}	266	336		

Aus diesen Ergebnissen zieht Arnold folgende Schlüsse: 1. Stahl, welcher durch alternierende Beanspruchung spröde geworden ist, kann durch Wärmebehandlung (abgesehen vom Umschmelzen) seine ursprüngliche Beschaffenheit nicht wieder erhalten. 2. Der Fehler war nur auf der einen Seite des Bleches vorhanden und ist daher der unrichtigen Erhitzung des Blockes und nicht einer falschen Gießtemperatur zuzuschreiben, da im letzteren Falle beide Seiten des Bleches sich als spröde erwiesen hätten. 3. Das Kleingefüge der einzelnen Probenpaare, sowohl des spröden als des zähen Stahls, war dasselbe, obgleich natürlich jedes Paar ein der empfangenen Wärmebehandlung entsprechendes besonderes Gefüge besaß. Der Fehler war deshalb durch die mikroskopische Prüfung nicht nachzuweisen.

Diese Folgerungen gaben der Zeitschrift „The Engineer" Veranlassung, in zwei unter dem 9. und 16. September erschienenen Aufsätzen in eine Kritik der Arnoldschen Ausführungen einzutreten.. Für den Maschinenbau sei es von Bedeutung, daß sich die Anschauungen über die Wärmebehandlung von Eisen und Stahl klären. Wenn Professor Arnold recht hätte, müßten beträchtliche Mengen von Pleuelstangen, Kolbenstangen und anderen, wechselnden Beanspruchungen ausgesetzten Maschinenteilen in den Schrotthaufen wandern, während dieselben andernfalls mit geringen Kosten wieder vollständig gebrauchsfähig gemacht werden könnten.

Ferner macht die Zeitschrift darauf aufmerksam, daß die Arnoldschen Prüfungsergebnisse mit dem Wöhlerschen Gesetz von dem Einfluß vielfach wiederholter Erschütterungen, auf das er sich in Cambridge bezogen hatte, eigentlich gar nichts zu tun hätten, da Kesselbleche Anstrengungen im Sinne dieses Gesetzes nicht ausgesetzt seien. Bei dem von Arnold zur Grundlage seiner Untersuchung gemachten Vorfall sei der Umstand besonders erwähnenswert, daß sich der Riß durch zwei verschiedene Bleche erstreckt hätte, gleichsam als ob sie aus einem Stück bestanden hätten. Das Material habe in bezug auf die Ergebnisse der Festigkeitsprüfung den Lieferungsvorschriften vollständig genügt; wenn trotzdem bei der Wasserdruckprobe die beiden Bleche plötzlich und ohne Deformation gerissen seien, könne man den Grund hierfür nur in einer ursprünglich vorhanden gewesenen Spannung suchen. Da ähnliche Fälle ab und zu, wenn auch selten, vorkämen, müsse man vor allen Dingen für eine stetige und gleichmäßige Abkühlung aller großen Bleche und anderer großen Stücke Sorge tragen. Auf die Geschwindigkeit der Abkühlung scheine dabei nicht so sehr viel anzukommen, solange die Temperatur zu jeder Zeit in allen Teilen des Bleches annähernd die gleiche sei. Um dies zu erreichen, empfiehlt der „Engineer" als einfachstes Mittel die Abkühlung des Bleches in einer unter der Walzwerkssohle gelegenen Grube, ähnlich wie in einer Durchweichungsgrube für Stahlblöcke, vorzunehmen, nur müsse man für eine Ableitung der Wärme sorgen.

Zu demselben Gegenstand ergreift alsdann Stead in dem Heft vom 23. September das Wort. Er hält die von Arnold, wenn auch nicht direkt ausgesprochene so doch angedeutete Theorie, das Reißen der Kesselbleche sei einer wechselnden Beanspruchung des Materials zuzuschreiben, für unbegründet, da die Bleche in dem Augenblick des Bruches einer ruhigen Beanspruchung unterlagen. Außerdem bliebe noch zu beweisen, daß Stahl oder ein anderes Material, welches bei einer ein wenig über die Elastizitätsgrenze hinausgehenden Beanspruchung einen Bruch erleidet, auch brechen würde, wenn die Beanspruchung unter der Elastizitätsgrenze bleibt. Es sei sogar höchst wahrscheinlich, daß manche im Gebrauch befindliche Kesselbleche die von Arnold entdeckten merkwürdigen Eigenschaften gleichfalls besäßen und ein Bruch doch nicht einträte. Stead erinnerte ferner an die Untersuchungen von Prof. Heyn, betreffend das Überhitzen von kohlenstoffarmem Flußeisen. In dem von Heyn untersuchten

Digitized by Google

Falle habe es sich auch um Kesselbleche gehandelt, die in verschiedenen Teilen verschiedene Grade von Sprödigkeit aufwiesen.* Heyn war indessen imstande, das Material durch geeignete Wärmebehandlung wieder herzustellen. Endlich berichtet Stead, daß ihm gleichfalls mehr als einmal anscheinend unerklärliche Fälle von Brüchen an Kessel- und anderen Blechen vorgelegen hätten. Es habe sich dabei gewöhnlich herausgestellt, daß diese Brüche von beschädigten Kanten oder gestoßenen Löchern ausgingen. Nach dem Ausglühen dieser Teile habe das Material auch starken Beanspruchungen widerstanden.

Dasselbe Heft des „Engineer", welches die Wiedergabe des Arnoldschen Vortrages enthält, bringt eine durch Abbildungen erläuterte Beschreibung einer kürzlich von der Firma Buckton & Co. in Leeds für das Conservatoire Nationale des Arts et Métiers erbauten

300 t-Festigkeitsprobiermaschine,

die sich von den üblichen Konstruktionen dadurch unterscheidet, daß das Maschinenbett beweglich ist und die Hebel der Wage auf dem feststehenden Preßzylinder montiert sind. Sie dient zur Prüfung von Konstruktionsteilen in ihren vollen Abmessungen und kann Saulen bis 26,8 m Länge und 990 · 990 mm Querschnitt aufnehmen. Bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit und Abmessungen sei hier vergleichsweise darauf hingewiesen, daß die von der Maschinenfabrik C. Hoppe in Berlin für die Versuchsanstalt in Charlottenburg gebaute Probiermaschine** eine Leistung von 500 t und eine nutzbare Länge für Zugversuche von etwa 17 m und für Druckversuche von etwa 15 m besitzt.

Für die Rolle, welche der englische Wettbewerb gegenwärtig auf dem Weltmarkt spielt, ist der Umstand von Bedeutung, daß nach den bis jetzt vorliegenden Zahlen für den

Außenhandel im Jahre 1904

die Einfuhr in beständiger Zunahme begriffen ist, während die Ausfuhr zurückgeht. Die Einfuhr betrug nach der „Iron and Coal Trades Review" vom 9. Sept. in den ersten acht Monaten des Jahres 1904 893596 t gegenüber 817311 t und 751894 t in den Jahren 1903 und 1902. Diese Zunahme ist hauptsächlich auf die Käufe von ausländischem Rohstahl zurückzuführen, wovon in den ersten Monaten 1904 371111 t und in dem entsprechenden Zeitraum 1903 127487 t eingeführt wurden; es hat demnach eine Zunahme um fast 200% stattgefunden. Die Ausfuhr stellte sich in den Jahren 1904, 1903 und 1902 auf bezw. 2176884 t, 2494569 und 2203972 t; sie hat sich demnach im Berichtsjahr gegenüber dem Jahr 1903 um über 317000 t und gegenüber dem Jahr 1902 um über 27000 t vermindert. Zu diesem Ergebnis hat hauptsächlich die verminderte Ausfuhr von Roheisen und Eisenbahnmaterial beigetragen. Der Wert der Ausfuhr hat sich um 2226000 £ vermindert. —

Interessante Mitteilungen über das englische Eisenbahnwesen bringt der Jahresbericht des Board of Trade. Danach betrug das eingezahlte Kapital der

Englischen Eisenbahngesellschaften im Jahre 1903

insgesamt 1245000000 £ gegen 1216800000 £ im Vorjahr, es hat demnach eine Zunahme um 28200000 £ stattgefunden. Dieses Kapital hat sich im Durchschnitt zu 3¼ bis 3½% verzinst, wobei indessen zu berücksichtigen ist, daß „nominelle Kapitalserhöhungen" stattgefunden haben und einige dieser Eisenbahngesellschaften an anderen Anteil haben. Zieht man diese Umstände in Betracht, so soll sich die Verzinsung auf 4,09% stellen. Die Bruttoeinnahmen aus dem Passagier- und Güterverkehr betrugen:

	1903	1902
	Millionen £	
Aus dem Passagierverkehr . .	48,0	47,4
Aus dem Güterverkehr	55,1	54,7
Insgesamt . .	103,1	102,1

Diese Zahlen schließen Erträgnisse aus anderen Quellen wie Dampfschiff- und Kanalbeförderung, Pachten usw. nicht ein. An Mineralgütern wurden 343,7 Millionen tons (im Vorjahre 320,1), an anderen Gütern 100 Millionen tons (116,5), im ganzen demnach 443,7 Millionen tons (436,6) befördert, was gegenüber dem Vorjahr eine Steigerung von 7,1 Millionen tons oder 1,6% ausmacht. Die Zahl der von den Passagier- und Güterzügen durchlaufenen Kilometer waren:

	Personenzüge	Güterzüge	Insgesamt, einschl. der gemischten Züge
	Mill./km	Mill./km	Millionen km
1903	371,8	255,5	630,4
1902	365,3	271,5	639,7
Zu- bezw. Abnahme .	+ 6,5	— 16,0	— 9,3

Die Kilometerzahl der Güterzüge hat sich demnach um 16 Millionen vermindert, während anderseits eine Hebung des Güterverkehrs um über 7 Millionen tons zu verzeichnen ist. Die Bemühungen der englischen Eisenbahnverwaltungen, die Zahl der Güterzugkilometer zu vermindern, ist demnach von Erfolg begleitet gewesen.

Kanada. Von den englischen Kolonien ist Kanada bekanntlich die einzige, die eine Eisenindustrie von Bedeutung besitzt. Kanadas Eisenindustrie ist allerdings noch verhältnismäßig jung, ihr eigentlicher Aufschwung datiert erst aus den Jahren 1901 und 1902,* in welchen die neuen großen Werke, besonders diejenigen der Dominion Iron and Steel Company, in regelmäßigen Betrieb kamen und die Roheisenerzeugung von 87467 t mit einem Schlag auf 248896 t und im Jahr 1902 auf 324670 t stieg. Diese Aufwärtsbewegung war jedoch nicht von Dauer; schon im Jahr 1903 trat ein Rückschlag ein, der sich im ersten Halbjahr 1904, wenn auch in vermindertem Maße, fortsetzte. Nach der von der American Iron and Steel Association im „Bulletin" vom 25. August 1904 veröffentlichten Statistik betrug nämlich die

Roheisenerzeugung Kanadas in den letzten drei Halbjahren

	1. Halbjahr 1903	2. Halbjahr 1903	1. Halbjahr 1904
	t	t	t
Koksroheisen . . .	125476	126396	113629
Holzkohlenroheisen .	9581	8212	8944
	135057	134608	122573

Die Abnahme der Produktion in dem ersten Halbjahr 1904 hat gegenüber dem ersten Halbjahr 1903 12484 t oder ein wenig über 9% und gegenüber dem zweiten Halbjahr 1903 12035 t oder etwas weniger als 9% betragen. Die gesamte Erzeugung des Jahres 1903 blieb jedoch hinter derjenigen des Jahres 1902 um 55005 t oder 16,9% zurück.

Die ganze Entwicklung der kanadischen Eisenindustrie ist zweifellos eine etwas treibhausartige gewesen, indem sie nur unter dem Hochdruck eines ausgedehnten Prämiensystems in die Wege geleitet werden konnte. Dennoch haben die großen kanadischen

* Vergl. »Krankheitserscheinungen im Eisen und Kupfer«. „Stahl und Eisen 1902 S. 1229.

** Vergleiche: Martens, „Handbuch der Materialienkunde für den Maschinenbau". Erster Teil. S. 405.

* „Stahl und Eisen" 1903 S. 1360.

Werke, trotzdem allein im Jahre 1902 für 1 250 000 ℳ Prämien bezahlt wurden, die erwarteten wirtschaftlichen Erfolge nicht erzielt. Zu den in letzter Zeit beschlossenen Maßregeln zur Förderung der einheimischen Eisenindustrie gehören auch die vor kurzem in Kraft getretenen

Einfuhrzölle auf Eisenbahnschienen.

Schon seit geraumer Zeit hat man sich mit dem Gedanken getragen, die für den Ausbau und Betrieb der kanadischen Eisenbahnen erforderlichen Schienen im Inland herzustellen. Die Regierung stand diesem Plan wohlwollend gegenüber, verweigerte aber, denselben durch Zölle oder Prämien zu unterstützen, solange der Nachweis nicht erbracht war, daß man Schienen von guter Beschaffenheit in genügender Menge in Kanada herstellen könne. Diese Aufgabe zu erfüllen, wurden seinerzeit die Algoma-Stahlwerke* bei Sault St. Marie (Ontario) errichtet, die vier Hochöfen, ein Bessemerstahlwerk mit zwei sauren 6 t-Konvertern und ein Walzwerk umfassen. Durch ihren Zusammenhang mit der in finanzielle Schwierigkeiten geratenen Lake Superior Consolidated Company wurde die Algoma Steel Company an einer gedeihlichen Entwicklung gehindert und der Betrieb mußte zeitweilig eingestellt werden.** Vor kurzem hat indessen die reorganisierte Lake Superior Company der kanadischen Regierung die Mitteilung gemacht, daß ihre Werke in Sault St. Marie die zur Deckung des kanadischen Bedarfs erforderlichen 500 t täglich liefern könnten. Daraufhin wurde der im Tarifgesetz von 1903 vorgesehene Einfuhrzoll auf Schienen vom 3. September d. J. ab eingeführt. Derselbe findet auf die vor diesem Termin erteilten Aufträge keine Anwendung, vorausgesetzt, daß die bereits bestellten Schienen nicht nach dem 30. November eingeführt und nicht nach dem 28. Februar 1905 gelegt werden. Diese Termine sind indessen so kurz bemessen, daß nach der Ansicht amerikanischer Fachleute selbst von den nach den Vereinigten Staaten vor kurzem in Auftrag gegebenen Mengen nur ein kleiner Teil zollfrei eingeführt werden dürfte. Infolge des für England bestehenden Vorzugstarifs beträgt der Zoll auf englische Schienen 5,23 ℳ, während er sich für deutsche Schienen auf 10,45 ℳ und für die aus anderen Ländern eingeführten Schienen auf 7,84 ℳ stellt. Der englische Produzent hat demnach infolge des Einfuhrzolls dem deutschen Wettbewerber gegenüber einen Vorsprung von 5,22 ℳ, den übrigen ausländischen Wettbewerbern gegenüber einen solchen von 2,61 ℳ. Die Behandlung der deutschen Einfuhr ist demnach eine besonders ungünstige und dürfte in ihrer Wirkung einem Einfuhrverbot gleichkommen. Es scheint allerdings, als ob man auch in Amerika mit einer künftigen Einfuhr von Eisenbahnschienen nach Kanada nicht mehr rechnet; wenigstens hat sich nach der „Iron Trade Review“ der Vertreter eines der größten amerikanischen Walzwerke in diesem Sinne ausgesprochen. Bezüglich des künftigen Schienenbedarfs hat man berechnet, daß der Ausbau der neuen Grand Trunk Pacific-Linie, welche ohne Seitengeleise 3300 englische Meilen lang sein wird, allein 400 000 t Schienen erfordert. Der gesamte Bedarf in den nächsten Jahren wird auf ½ Million tons geschätzt. Es dürfte demnach eine bedeutende Steigerung der Stahlerzeugung in den nächsten Jahren zu erwarten sein.

Indien. Nächst Kanada hat anscheinend Indien begründete Aussichten, eine leistungsfähige Eisenindustrie zu entwickeln. Indien ist zwar reich an Kohle und Eisen,*** eine Großindustrie im modernen Sinne ist jedoch mangels ausreichender Bahnverbindungen noch nicht ins Leben getreten. Die von der „Iron and Coal Trades Review“ gemeldete Entdeckung mächtiger

Kohlenlager bei Chanda,

woselbst bekanntlich auch reiche Eisenerzlager vorkommen,* dürfte daher, wenn sie sich bestätigt, eine weittragende Bedeutung für die zukünftige Entfaltung der indischen Eisenindustrie gewinnen. Die Bohrarbeiten bei Ballarpur in der Nähe von Chanda sind seit über drei Jahren im Gang und wurden in dieser Zeit neun Bohrlöcher niedergebracht, die alle auf Kohle zum Teil von großer Mächtigkeit stießen. Jetzt wird ein Schacht abgeteuft, der das Flöz in einer Tiefe von etwa 60 m erreichen soll. Die kohlenführende Zone umfaßt eine Fläche von 518 ha. Die besten der genommenen Proben ergaben einen Gehalt von 55 bis 60 % festem Kohlenstoff bei 8 bis 12 % Asche. Die nächste Eisenbahnstation Warora, woselbst auch Kohlenfelder vorhanden sind, liegt 64 km von Ballarpur entfernt, doch sollen beide Orte durch eine Zweigbahn verbunden werden.

Ceylon. Die einzige Bergbauindustrie dieser Insel bildet die

Graphitgewinnung,

dieselbe liegt gänzlich in den Händen der Eingeborenen. Die größte Förderung wurde, nach einem Bericht des englischen Kolonialamts,** im Jahr 1899 mit 32 269 t erreicht, während im Jahr 1902 25 592 t gewonnen wurden. Der Bergbau ist ein sehr unsicherer, da die Gänge oft auskeilen, und auch bis jetzt keine Anzeichen eines Hauptgangs oder eines Gangzugs gefunden wurden, trotzdem man bereits eine Teufe von über 200 m erreicht hat. Hierdurch erklärt sich, daß europäische Gewinnungsmethoden, welche naturgemäß hohe Anlagekosten bedingen, in Ceylon keine Anwendung gefunden haben. Die Graphitausfuhr richtete sich im vergangenen Jahr hauptsächlich nach den Vereinigten Staaten, England, Deutschland, Belgien, Rußland und Japan. Die Hauptmenge des gewonnenen Graphits dient zur Tiegelfabrikation. Der Preis für Tiegelgraphit, der zu Anfang des Jahrhunderts noch 70 £ f. d. ton betrug, ist jetzt auf 40 ℳ herabgegangen, während geringere Qualitäten nur 25 £ kosten. —

Vereinigte Staaten. Die Unsicherheit, welche in letzter Zeit auf dem amerikanischen Eisenmarkt gelastet hat, ist durch die Maßnahmen der Träger- und Blechverbände endlich gehoben worden, welche eine

Herabsetzung der Preise

im Betrage von 4 ℳ a. d. ton für Baueisen und Bleche über 24 Zoll Breite und von 6 ℳ auf Bleche von 6¼ Zoll bei 24 Zoll Breite vereinbart haben. Wie verlautet, soll auch die Zustimmung der Lackawanna Steel Company*** zu diesen Beschlüssen gesichert sein, und man rechnet, daß dieselbe an den Verbandspreisen festhalten wird.

Gleichzeitig scheint das Vertrauen auf ein Steigen der Konjunktur zurückgekehrt zu sein, wie man aus dem Umstand schließen kann, daß zahlreiche Hochöfen der United States Steel Corporation wieder angeblasen wurden. In den ersten Wochen des September kamen drei Hochöfen in Betrieb, wodurch die Zahl der Ende August und Anfang September von der Corporation angeblasenen Hochöfen auf 15 gestiegen ist. Von den gesamten 51 Öfen der Carnegie-Gesellschaft stehen gegenwärtig 40 unter Feuer. Von den elf noch feiernden Hochöfen sind vier, nämlich

* „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1168.
** „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1360.
*** „Stahl und Eisen“ 1904, Heft 16 S. 979.

* „Stahl und Eisen“ 1904, Heft 16 S. 979.
** „The Mining Journal“ vom 10. September 1904 S. 265.
*** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904, Heft 18 S. 1098.

zwei in Donora, einer in Süd-Sharon und einer in Clairton, vollständig neu und noch nicht in Betrieb gewesen.

Es ist unter diesen Umständen nicht zu verwundern, daß die vom „Iron Age“ unter dem 8. September 1904 veröffentlichte Hochofenstatistik für den Monat August eine kräftige

Steigerung der Roheisenerzeugung

aufweist. Dieselbe tritt besonders deutlich bei einem Vergleich der Wochenleistung hervor, die im verflossenen Monat gegenüber dem Vormonat um 46 763 t gewachsen ist. Die Wochenleistung betrug am

1. September	1. August	1. Juli	1. Juni
296 792 t	250 029 t	276 658 t	341 576 t

Die Monatserzeugung der Koks- und Anthrazitöfen war im

August	Juli	Juni	Mai
1 188 118 t	1 100 109 t	1 312 702 t	1 557 884 t

In diese Zahlen ist die Monatsleistung der Holzkohlenhochöfen nicht eingeschlossen, welche in den ersten sechs Monaten 1904 durchschnittlich 36 000 t betragen hat. Von der Augustproduktion der Koks- und Anthrazitöfen im Betrage von 1 188 118 t entfällt auf die Stahlgesellschaften ein Anteil von 759 531 t gegenüber 706 010 t im Monat Juli. Die Produktion der Stahlgesellschaften ist daher um 53 521 t gestiegen, während die Vermehrung der Gesamterzeugung 88 009 t beträgt.

Die Besserung der Konjunktur geht auch aus der Abnahme der Vorräte auf den reinen Hochofenwerken hervor. Dieselben betrugen:

	1. September t	1. August t	1. Juli t
Osten	105 692	102 523	97 538
Zentral- und Nordwesten	299 019	317 879	286 123
Süden	215 443	257 435	247 117
	620 154	677 837	630 778

Diese Zusammenstellung zeigt, daß eine Abnahme der Vorräte besonders in dem zentral- und nordwestlichen sowie im südlichen Bezirk stattgefunden hat.

Die jüngste Periode des Niedergangs ist von einigen amerikanischen Gesellschaften, besonders der United States Steel Corporation, benutzt worden, um die in den Zeiten der Hochkonjunktur ins Ungemessene gewachsenen Löhne auf ein bescheidenes Maß herabzudrücken. Auf diese Weise hat man besonders

Ersparnisse im Walzwerksbetrieb

erzielt. Wie ein Beamter der Carnegie-Gesellschaft in einem Brief an das Philadelphia News Bureau berichtet,* kann infolge der auf verschiedenen Werken eingeführten neuen Betriebseinrichtungen ein Arbeiter etwa das Dreifache der früheren Erzeugung liefern. Trotzdem blieben die alten f. d. Tonne bezahlten Löhne bestehen, da man bei der damaligen starken Nachfrage nicht daran denken konnte, in eine Auseinandersetzung mit den Walzwerksarbeitern einzutreten und sich der Gefahr eines Streiks auszusetzen. Diesen fiel daher der ganze Nutzen der neuen Einrichtungen zu und soll es Leute gegeben haben, die im ersten Halbjahr 1903 Einnahmen in der Höhe eines jährlichen Gehalts von 4000 bis 5000 $ bezogen haben. Wie sehr diese Verhältnisse einer Änderung bedurften, geht am besten aus dem Umstand hervor, daß sich auf den amerikanischen Walzwerken eine Art von

Aristokratie der Walzarbeiter,

nämlich die Amalgamated Association of Iron, Steel and Tin Workers herausgebildet hat, welche, wie es scheint, für sich das Vorrecht in Anspruch nimmt, auf dem Wege des Streiks eine Schließung der Werke ohne Rücksicht auf die Interessen der übrigen, arbeitswilligen Arbeiter herbeizuführen. Wenigstens läßt hierauf der Einwand schließen, den die genannte Association gegen die Lohnherabsetzungen der Carnegie-Gesellschaft erhoben hat. Die Carnegie-Gesellschaft hatte nämlich darauf hingewiesen, daß die auf ihren Werken zu Girard und anderen Orten des Youngstowndistrikts vorgenommenen Reduktionen nur 155 von 2150 Arbeitern betroffen hätten, worauf die Association antwortete, die Carnegie-Gesellschaft „unterlasse“ mitzuteilen, daß volle 85 % der von der Herabsetzung n i c h t betroffenen Leute aus Tagelöhnern, Schreibern und anderen nicht im Kontrakt arbeitenden Leuten bestände, die der Association nicht angehören. In dem Brief des oben erwähnten Beamten wird weiter behauptet, daß infolge der stattgehabten Lohnreduktionen die Gestehungskosten der Walzwerke, trotzdem dieselben in diesem Sommer nur mit halber Leistung arbeiteten, auf das Niveau der Zeiten Carnegies zurückgegangen seien; hierbei dürften indessen die für Rückzahlung von Obligationen, Zinsen usw. erforderlichen Beträge nicht berücksichtigt sein.

Die Verbesserungen, welche die United States Steel Corporation während der letzten drei Jahre auf ihren Werken vorgenommen hat, sind mehr als ausreichend gewesen, um den durch die Stillegung veralteter Anlagen veranlaßten Ausfall zu decken. Vergleicht man jedoch in nachstehender, der „Iron Trade Review“ vom 8. September 1904 entnommenen Tabelle die Zunahme der Leistungsfähigkeit der

Stahlwerke der United States Steel Corporation

mit der Zunahme, welche die Leistungsfähigkeit der gesamten Stahlwerke aufzuweisen hat, so fällt auf, daß die Corporation mit den unabhängigen Gesellschaften in bezug auf die Vergrößerung der Leistungsfähigkeit nicht ganz Schritt gehalten hat. Letztere betrug nämlich:

bei den Bessemerwerken:

	November 1901	Juni 1904	Zunahme t
Alle Gesellschaften .	13 145 000	13 768 000	623 000
Steel Corporation (ursprüngliche Anlage)	7 950 000	8 126 000	176 000
Steel Corporation (neu erworben) .	—	200 000	200 000
Gesamtzuwachs der Steel Corporation			376 000

bei den Martinwerken:

	November 1901	Juni 1904	Zunahme t
Alle Gesellschaften .	8 422 390	11 516 460	3 094 070
Steel Corporation (alte Anlage) . .	2 908 000	3 038 000	130 000
Steel Corporation (neu erworben) .	—	650 000	650 000
Gesamtzuwachs der Steel Corporation			785 000

Die wichtigste der von der Corporation aufgegebenen Anlagen ist das Union-Werk in Chicago, welches zu der Produktion von 1901 325 000 t Bessemerblöcke geliefert hat. Ferner wurden zwei kleine Martinwerke stillgelegt. Neu erworben wurden die Union-, Sharon-, Troy- und Clairton-Stahlwerke, wobei jedoch bemerkenswert ist, daß die Zahlung ausschließlich durch die Ausgabe neuer Obligationen erfolgte.

E. Bahlsen.

* „Iron Trade Review“ vom 8. September 1904.

Abscheidung ungeeigneten Materials in der Schienenfabrikation.

Als ein Mittel zur Abscheidung ungeeigneten Materials in der Schienenfabrikation wollen A. Sauveur und J. Whiting nach einem der American Society for Testing Materials unterbreiteten Vorschlage das Wiedererscheinen der magnetischen Eigenschaften des Stahls am Rekaleszenzpunkte nutzbar machen. Ein möglichst feinkörniges Gefüge ist für Schienen um so notwendiger, je mehr durch den in Rücksicht auf längere Lebensdauer fortwährend gesteigerten Kohlenstoffgehalt die natürliche Zähigkeit des Materials stetig verringert wird. Stahl beginnt aber sofort in jeder Temperatur oberhalb des Rekaleszenzpunktes grobkörnig zu kristallisieren, sobald die mechanische Bearbeitung aussetzt; und die Kristalle wachsen zu um so größeren Dimensionen, je höher die Temperatur liegt und je langsamer die Abkühlung erfolgt. Es erscheint daher wünschenswert, daß die Endbearbeitungstemperatur der Schienen vom Rekaleszenzpunkte nicht weit mehr entfernt ist, und da der Punkt, an welchem Stahl vom unmagnetischen in den magnetischen Zustand übergeht, für mittlere und höhere Prozentgehalte an Kohlenstoff mit dem Rekaleszenzpunkte zusammenfällt, so bieten die magnetischen Eigenschaften ein Mittel, den Herstellungsprozeß der Schienen zu kontrollieren. Sauveur und Whiting haben hierfür einen Apparat konstruiert, der auf dem Wege der Schienen von den Heißsägen seinen Platz finden soll. Zwei in Solenoiden steckende Eisenkerne tragen an ihrem einen Ende Rollen, über welche die Schiene hinweggleitet, dabei, falls die Temperatur niedrig genug ist, so daß der Stahl seine Permeabilität bereits wiedererlangt hat, den Kraftlinienschluß zwischen den beiden Solenoidkernen vermittelnd. Der so gebildete Hufeisenmagnet zieht einen Anker an, wodurch in bekannter Weise ein Relais ausgelöst und einer der üblichen Apparate zum Stempeln der Schienen in Tätigkeit versetzt wird. Nach Unterbrechung des Kraftlinienschlusses wird durch eine hinreichend kräftige Feder der Anker abgerissen, und er verbleibt auch in Ruhe, wenn eine zu heiß fertiggewalzte, also noch unmagnetische Schiene die Rollen passiert. Der Stempel soll also geeignetes und ungeeignetes Material unterscheiden. Gegenüber anderen Methoden, welche zur Überwachung der Schlußbearbeitungstemperatur in Anwendung gebracht worden sind, zum Beispiel direkte Pyrometermessung, mikroskopische Untersuchung der Struktur oder Beobachtung der Verkürzung der auf Länge geschnittenen Schienen während des Erkaltens, werden für den beschriebenen Apparat die folgenden besonderen Vorteile in Anspruch genommen: 1. Er prüft jede einzelne Schiene. 2. Er arbeitet vollständig automatisch. 3. Er ist gänzlich ohne Einfluß auf die Geschwindigkeit oder Einfachheit des Walzprozesses. 4. Die Kosten seiner Aufstellung, Unterhaltung und Betätigung sind gering. Man wird aber gut tun, sich daran zu erinnern, daß feinkörniges Gefüge allein noch keine Gewähr für eine lange Lebensdauer der Schienen bietet. Auch chemisch recht ungünstiges oder von Hohlräumen durchsetztes Material kann feinkörniges Gefüge zeigen. Ferner bietet das Fertigwalzen in niedriger Temperatur gewisse Schwierigkeiten. Schließlich gibt es auch noch andere Mittel, ein zweckdienliches Gefüge zu erzielen, wie die von Stead und Richards erzeugten sorbitreichen Schienen beweisen.* *H. K.*

Alterung der Kesselbleche.

Einige Beobachtungen über die Alterung der Kesselbleche werden in dem letzten Jahresbericht des Oberschlesischen Dampfkessel-Überwachungs-Vereins in Kattowitz mitgeteilt.

Die Kesselgruppe, an welcher diese Beobachtungen gemacht wurden, gehört einem Hochofenbetriebe an und ist in den Jahren 1873 und 1874 für eine Dampfspannung von 8½ Atm. gebaut; Material ist Schweißeisen; es sind Zweiflammrohrkessel, welche mit Gichtgasen und teilweise — soweit die Gase nicht ausreichten — mit Steinkohle gefeuert wurden. Die Gasführung war die allgemein übliche: die Gase durchströmten, aus der Vorfeuerung austretend, zuerst die Flammrohre, alsdann die Seitenzüge und zuletzt den gemeinsamen Unterzug. Der Betrieb war ein ununterbrochener Tag- und Nachtbetrieb. Die innere Reinigung erfolgte nach einer 100tägigen Betriebszeit, außerdem wurden die Kessel zwecks Reinigung der Zugkanäle in 30tägigen Fristen kaltgestellt. Die Dauer der Reinigung betrug 8 bezw. 4 Tage.

Bei den inneren Revisionen dieser Kesselgruppe wurde nun die Beobachtung gemacht, daß neben zahlreichen Korrosionen auf der Wasserseite sich in den unteren Mantelplatten und auch in den Flammrohren Risse zeigten, welche teils allmählich fortschritten, teils plötzlich auftraten und bis zu 350 mm lang waren. Da eine Erklärung für das plötzliche Auftreten der Risse ohne weiteres nicht gegeben war, wurden die mechanischen Eigenschaften der defekten Mantelplatten und der Flammrohre einer Prüfung unterworfen.

Die Zerreiß- und Dehnungsproben ergaben ein Material von sehr mangelhafter Qualität, besonders ungeeignet war das Material aus den Flammrohren, welches seine Zähigkeit fast vollkommen verloren hatte. Es lag nun die Vermutung nahe, daß das zum Bau der Kessel verwendete Material von Hause aus ein minderwertiges gewesen war. Um hierüber Klarheit zu erhalten, wurde demselben Kessel eine Platte aus dem Dampfraum, welche nie mit den Heizgasen in Berührung gekommen war, entnommen und in gleicher Weise wie die übrigen Platten geprüft. Hierbei wurden Zerreißfestigkeiten von 31,4 bis 33,6 kg f. d. Quadratmillimeter und Dehnungen von 11,0 bis 14,5 % ermittelt. Es war also hiermit der Nachweis erbracht, daß die ursprüngliche Beschaffenheit des Materials eine gute war, und daß die Minderwertigkeit des Materials in den Flammrohren und in den unteren Mantelschüssen nach einem 30jährigen Betriebe lediglich dem schädlichen Einfluß der Heizgase oder des Speisewassers zuzuschreiben ist. Die Gründe für diese Änderung der Materialbeschaffenheit sollen einerseits in dem häufigen Temperaturwechsel beim Anfeuern und Kaltlegen der Kessel, anderseits möglicherweise in der Einwirkung der im Hochofengas enthaltenen schädlichen Bestandteile besonders des Zinkstaubes und der schwefligen Säure zu suchen sein.

Die Rißbildungen haben im vorliegenden Falle zu einer Explosion glücklicherweise nicht geführt, es ist aber nicht ausgeschlossen, daß der Mangel an Dehnbarkeit bei dem lange Jahre hindurch angestrengten Material zu Brüchen Anlaß gibt, welche eine Explosion zur Folge haben.

Aus der Sitzung der Rheinschiffahrtskommission.

In der am 15. Sept. d. J. zu Wesel unter dem Vorsitz des Oberpräsidenten Nasse abgehaltenen Sitzung der Rheinschiffahrtskommission wurden vom Strombaudirektor Geh.-Rat Müller folgende Mitteilungen über die im Jahre 1903 begonnenen und im laufenden Jahre fortzusetzenden, sowie über die neu in Angriff zu nehmenden Bauten gemacht: Im Jahre 1903 sind verausgabt, ohne Beamtengehälter: A. Strombauunterhaltung 1. Wasserbaubezirk Koblenz 408 952 ℳ, 2. Köln 154 338 ℳ, 3. Düsseldorf 146 934 ℳ, 4. Wesel 219 484 ℳ, 5. Ins-

* Trotz der Einschränkungen, die der Berichterstatter macht, denkt derselbe noch günstiger über die praktische Durchführbarkeit des Verfahrens als wir. *Die Red.*

gemein einschließlich der Pegelbeobachtungen 62515 ℳ, zusammen 992223 ℳ; B. Unterhaltung der Rheinschiffbrücken bei Koblenz 47479 ℳ, bei Koln 53612 ℳ, bei Wesel 31604 ℳ, zusammen 132695 ℳ; C. Außerordentliche Neubauten: Stromregulierung am unteren Lorcher Wert 13210 ℳ, Abflachung steiler Buhnenköpfe 24357 ℳ, Pflege und Ausbildung der Anlandungen 30423 ℳ, Stromregulierung Kesselheim-Engers 49835 ℳ, desgleichen bei Büderich oberhalb Wesel 19984 ℳ. Beschaffung von Polizeibooten 45468 ℳ, zusammen 183277 ℳ, Gesamtausgabe 1903 1308195 ℳ. — Für das Etatsjahr 1904 stehen zur Verfügung A. zur Strombauunterhaltung 927000 ℳ, B. zur Unterhaltung von drei Schiffbrücken 119400 ℳ, C. für außerordentliche Strombauten a) Regulierungsarbeiten am Ehrentaler-Wert 15000 ℳ, b) Stromregulierung Kesselheim-Engers 90165 ℳ, c) Verbauung der großen Tiefen bei Heerdt 50000 ℳ, d) Stromregulierungen Wittlaer-Uerdingen 63000 ℳ, e) desgleichen bei Büderich 20016 ℳ, f) Vervollständigung der Rheinregulierung vor Vynen 95500 ℳ, g) Abflachung steiler Buhnenköpfe 26129 ℳ, h) Pflege und Ausbildung der Anlandungen 68000 ℳ, i) Vermessungsarbeiten 49000 ℳ. Diese Mitteilungen wurden mit lebhafter Befriedigung von der Kommission aufgenommen. — Aus den Beschlüssen der Kommission sei hier hervorgehoben, daß auf Antrag des Abgeordneten Dr. Beumer der Ausbau eines Floßholzhafens bei Budberg (Duisburg) einstimmig für eine wirtschaftliche Notwendigkeit erklärt wurde.

Differenzen aus einer Preiskonvention.

Mehrere Firmen schlossen zum Zwecke der Festsetzung gemeinsamer Verkaufspreise für von ihnen hergestellte amerikanische Fleischhackmaschinen am 5. Februar 1897 einen Vertrag untereinander ab, dessen Dauer bis zum 1. März 1898 lief und mangels Kündigung bis zum 1. Januar je um ein Jahr als verlängert gelten sollte. Als Ende des Jahres 1898 eines dieser Werke sein Verbleiben in der Preiskonvention an Bedingungen knüpfte, verpflichteten sich zwei andere Werke, von diesem, falls es bis zum 1. Februar 1900 nicht bis zu 25000 Stück der Maschinen absetzen werde, die fehlende Menge bis zu 10000 Stück zu gleichen Teilen zu entnehmen, während das ersterwähnte Werk sich verbindlich machte, die Maschinen mit bestimmten Rabattsätzen auf die Bruttopreise der Konvention zu liefern. Infolge dieser Zusicherung verblieb dasselbe zunächst in der Konvention, kündigte aber im Dezember 1899 und schied am 1. Februar 1900 aus. Sodann teilte es einem der beiden anderen Werke am 5. Mai 1900 mit, daß sein Absatz an Fleischhackmaschinen in der Zeit vom 1. Februar 1899 bis zum 1. Februar 1900 weit unter 15000 geblieben sei, und ersuchte um Abnahme von 5000 Stück. Nach Ablehnung dieses Ersuchens klagte es auf Ersatz des ihm durch Nichterfüllung des Vertrags entstandenen Schadens, den es auf 6082 ℳ beziffert, ein. Das Landgericht, Kammer für Handelssachen, zu Elberfeld hatte die Klage abgewiesen, weil Klägerin anstatt pflichtgemäß sofort nach ihrem Ausscheiden aus der Konvention Mitteilung von dem Minderabsatz an Maschinen zu machen, in doloser Weise die Anzeige bis zum 5. Mai verzögert, und deshalb aus ihrem dolosen Verhalten keinen Vorteil ziehen könne. Auf erhobene Berufung wurde das landgerichtliche Urteil von dem Kölner Oberlandesgericht aufgehoben und die Beklagte verurteilt, der Klägerin den Schaden zu ersetzen, welcher ihr durch Nichterfüllung des Vertrages entstanden ist. Das Oberlandesgericht nimmt in dem Umstand, daß die Klägerin die Geltendmachung ihres Anspruchs nach ihrem am 1. Februar 1900 erfolgten Austritt aus der Preiskonvention bis zum 5. Mai 1900 verzögerte und die Preise herabsetzte, ein arglistiges Verhalten derselben nicht an. Lediglich wegen prozessualer Verstöße hob der 2. Zivilsenat des Reichsgerichts durch Entscheidung vom 17. Mai d. J. das Urteil des Oberlandesgerichts auf und wies die Sache an die Vorinstanz zurück.

Bücherschau.

Bergassessor Baum: *Die Verwertung des Koksofengases, insbesondere seine Verwendung zum Gasmotorenbetriebe.* Sonderabdruck aus „Glückauf", Berg- & Hüttenmännische Zeitschrift, 40. Jahrgang, Nr. 16 bis 21. 124 Seiten Großoktav, mit vielen Textfiguren und 5 Tafeln. Verlag der Zeitschrift „Glückauf" in Essen-Ruhr. Preis brosch. 5 ℳ.

Das Werkchen bringt eine sehr zeitgemäße Zusammenstellung der Geschichte der Eigenschaften und der Verwertung der Koksofengase, welche von den Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse, kurz gesagt: der Kondensation, zurückkehren. Es sind dies Gase, welche wegen ihres hohen Gehaltes an brennbaren Gasen der Zuführung einer bedeutenden Menge von Luft bedürfen, um verbrannt werden zu können, und dann Wärme abzugeben, d. h. Dampf oder Kraft zu erzeugen. Im Gegensatz dazu stehen die auch fast allgemein „Koksofengase" genannten Verbrennungsprodukte derjenigen Gase, welche mit Luft vollständig verbrannt zur Beheizung der Koksöfen gedient haben. Zum Unterschiede von ersteren sollte man die letzteren „Abhitze" oder auch „Verbrennungsprodukte" nennen.

Unter Abdruck vieler Figuren unterrichtet diese Arbeit über die Verwendung der Gase zur Dampferzeugung, sowie, nach der vorherigen Reinigung, zur Beleuchtung und Benutzung in Gasmotoren. Wenn diejenigen recht behalten, welche behaupten, daß die Dampfturbinen die Gasmaschinen in Wirkung weit übertreffen, und dabei nur den achten Teil des Raumes der Gasmaschinen bedürfen (s. „Stahl und Eisen 1904" Seite 999), dann wird unsere Aufmerksamkeit wieder mehr auf die Einrichtungen zur besseren Verbrennung der Koksofengase unter Dampfkesseln zu richten sein. Dieses Kapitel behandelt vorstehendes Werk nicht.

Die notwendigen Eigenschaften guter Sägen und Werkzeuge. Von D. Dominicus jr. Polytechnische Buchhandlung. A. Seydel, Berlin W. Preis 1,80 ℳ.

Das vorliegende Buch ist von Haedicke, dem Direktor der Königlichen Fachschule in Siegen, wegen der merkwürdigen Verquickung gediegener und sachgemäßer technischer Mitteilungen mit einer wirksamen Reklame als ein ebenso sonderliches als lesenswertes Buch mit Recht bezeichnet worden. Der technische Teil enthält einerseits wertvolle theoretische, empirische und praktische Untersuchungen und ihre Ergebnisse, ander-

seits neue Mitteilungen „aus der Praxis für die Praxis", in denen zahlreiche Erfahrungen, Beobachtungen und Untersuchungen aus den letzten zehn Jahren wiedergegeben und durch Abbildungen veranschaulicht sind. In dem wirtschaftlichen Teil bekämpft der Verfasser in scharfer aber treffender Weise die Vorurteile für amerikanische und andere ausländische und gegen deutsche Werkzeuge. Wir können nur wünschen, daß diese Ausführungen überall bekannt und auch beherzigt werden.

Karte der deutschen Wasserstraßen, unter besonderer Berücksichtigung der Tiefen- und Schleusenverhältnisse, von Sympher und Maschke, dritte Auflage. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten nach amtlichen Unterlagen bearbeitet von Sympher, Geheimer Baurat. Maßstab 1 : 1 250 000. Berlin 1903, Berliner Lithographisches Institut. Preis 7,50 *M*.

Die bereits in dritter Auflage vorliegende Sympher'sche Karte gibt in farbigen Breitenbändern, unterschieden nach lediglich regulierten Flüssen (blau), kanalisierten Flüssen (grün) und Kanälen (gelb), die jedesmalige Wassertiefe bildlich an; in die Breitenbänder sind die vorhandenen Schleusen durch ihrer Größe entsprechende Grundrißzeichnungen eingetragen; genaue Maße und die Zahl der auf jedem Wasserstraßenabschnitt vorhandenen Schleusen sind außerdem hinzugefügt, so daß jeder sich ohne Zuhilfenahme eines Nachschlagewerkes überzeugen kann, welche Schiffe bestimmte Wasserwege befahren können oder ob es möglich ist, mit einem bestimmten Schiffe eine beabsichtigte Reise auszuführen. Durch reichen Inhalt und übersichtliche Darstellungsweise hat sich die Karte seit lange bei Reedern, Spediteuren, Einzelschiffern, in kaufmännischen Bureaus, bei wirtschaftlichen Körperschaften, bei Behörden und sonstigen am Wasserstraßenverkehr Beteiligten eingebürgert, und die vortreffliche Ausstattung, welche die Verlagsfirma in Papier, Lithographie und Druck dem Kartenwerke gegeben, wird dazu beitragen, auch dieser neuen Auflage Freunde zu gewinnen.

Technische Hilfsmittel zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern (Massengütern). Von M. Buhle, Professor an der Königl. Technischen Hochschule in Dresden. II. Teil. Mit 2 Tafeln, 551 Figuren und 8 Textblättern. Verlag von Julius Springer in Berlin.

In dem vorliegenden II. Teil des Werkes „Technische Hilfsmittel zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern" verfolgt der durch seine Veröffentlichungen auf dem Gebiet des Transportwesens wohlbekannte Verfasser wie im ersten Band die Aufgabe, den Leser im allgemeinen mit der außerordentlichen Bedeutung, dem großen Umfang und der Vielgestaltigkeit des Massentransportwesens bekannt zu machen. Der Band enthält folgende Abschnitte: 1. Über einige Elemente des Transportmaschinenwesens und ihre Anwendung (Gebr. Commichau, Magdeburg); 2. Druckluftlokomotiven; 3. Gurtförderer, Hochbahnkrane und Drahtseil-Verladebahnen; 4. Kohlen-Entlade- und Förderanlagen der Städtischen Gasanstalt II, Charlottenburg; 5. Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Industrie- und Gewerbeausstellung zu Düsseldorf 1902; 6. Der Robins-Gurt-Förderer; 7. Die Boussesche Transportvorrichtung; 8. Über Druckluft-Hebezeuge (C. Oetling, Strehla a. E.); 9. Die deutsche Städteausstellung in Dresden 1903; 10. Über einige Elemente zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern bei Feuerungs- und Mälzerei-Einrichtungen der Fabriken S. A. Topf & Söhne, Erfurt; 11. Die selbsttätigen Sammelkörper-Wägevorrichtungen der Hennefer Maschinenfabrik; 12. Anlagen zum Fördern und Lagern von Getreide.

Richard Calwer, *Das Wirtschaftsjahr 1903.* I. Teil. Handel und Wandel in Deutschland. Jena 1904, Gustav Fischer. 8 *M*, geb. 9 *M*.

Was wir dem vorigen Jahrgange dieses Werkes nachrühmen durften, erfüllt auch dieser Band; er enthält in denkbarer Vollständigkeit das statistische Material über den Wirtschafts- und Arbeitsmarkt und muß als ein vortrefflicher, unentbehrlicher Leitfaden für Volkswirte und Geschäftsmänner, für Arbeitgeber- und Arbeiter-Organisationen bezeichnet werden. Er ist um 4 Wochen später erschienen als sonst, weil der Verfasser auf wichtiges statistisches Material, das erst Anfang Juni bekannt wurde, nicht verzichten wollte. Das ist zu loben. Die früher dem Verfasser nachgerühmte Objektivität darf auch bei diesem Bande anerkannt werden; nur in der Beurteilung der Kartell-Enquête scheint der Parteimann mit dem Berichterstatter durchgegangen zu sein. Er meint, das durch das kontradiktorische Verfahren zutage geförderte Material biete „so gut wie nichts Neues über das Wesen und die Tätigkeit der Kartelle. Gerade bei den Punkten, über die man bisher keine Auskunft erhalten konnte, versagte auch die Kommission". Calwer unterläßt es, Einzelheiten in dieser Beziehung anzugeben; er würde es auch kaum gekonnt haben. Referent, der Mitglied der Enquêtekommission ist, weiß sich wenigstens keiner Fälle zu erinnern, in denen sich ein Mitglied eines Syndikats geweigert hätte, die gestellten Fragen zu beantworten. Daß aber die Antworten durchweg kein oder so wenig belastendes Material gegen die Syndikate ergeben haben, scheint auch den Verfasser, wie viele andere Leute, verschnupft zu haben; er fordert deshalb den Zeugniszwang und die volle Öffentlichkeit. Daß bei der letzteren Verdrehungen, Entstellungen und subjektiv gefärbte Zeitungsberichte die herrschende Verwirrung nur noch vermehren würden, glauben wir bereits an anderer Stelle mehrfach nachgewiesen zu haben. Und die Veröffentlichung der stenographischen Berichte bedeutet doch eigentlich völlige Öffentlichkeit. Daß der Zeugniszwang zur Preisgebung wirklicher Geschäftsgeheimnisse angewendet werden soll, kann doch auch Calwer nicht verlangen. Auch die sozialdemokratische Partei kennt doch Geschäftsgeheimnisse, die sie nicht preisgibt. — Natürlich ändert diese Auffassung der Kartell-Enquête seitens des Verfassers unser günstiges Urteil über das Buch im allgemeinen nicht, das deshalb den beteiligten Kreisen bestens empfohlen sei.

D. W. Beumer.

Zolltarife der 19 wichtigsten Handelsstaaten. 1904/05. Zehnte Ausgabe. Berlin SW. Laubsch & Everth. 5 *M*.

Das vorstehende Werk enthält die Zolltarife Amerikas (V. St.), des Australischen Bundes, Belgiens, Brasiliens, Bulgariens, Dänemarks, des Deutschen Reichs, Frankreichs, Großbritanniens, Italiens, der Niederlande, Norwegens, Österreich-Ungarns, Rumäniens, Rußlands, Schwedens, der Schweiz, Spaniens und der Türkei. Wie zahlreiche Stichproben, die von uns vorgenommen wurden, ergaben, ist das Werk mit großer Sorgfalt gearbeitet. Im allgemeinen ist das Originalschema jeden Tarifs beibehalten worden; um aber das Auffinden der einzelnen Positionen zu erleichtern, sind alphabetische Verzeichnisse der hauptsächlichsten Warengattungen beigegeben. So wird das Buch in der Praxis gute Dienste leisten, nament-

lich auch in dem Zeitpunkt, wo der Vergleich der bestehenden Zollsätze mit denen der neuen Handelsverträge für alle am Export Beteiligten zur Notwendigkeit wird. *Dr. W. Beumer.*

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten wird:

Welches Rohr verwende ich? Ein Beitrag zum heutigen Stand der Rohrleitungsfrage. Herausgegeben von Cecil Ritter von Schwarz, Ingenieur. Verlagsbuchhandlung Hermann Costenoble, Jena.

Der Graphit. Eine chemisch-technische Monographie von Ed. Donath. Mit 27 Abbildungen im Text. Leipzig und Wien. Verlag von Franz Deuticke.

Georg Schanz, Verfasser der „Nationalökonomie", *Der künstliche Seeweg und seine wirtschaftliche Bedeutung.* Berlin-Grunewald 1904, A. Troschel. 2 *M*.

Rudolf Martin, *Die Eisenindustrie in ihrem Kampf um den Absatzmarkt.* Leipzig 1904, Duncker & Humblot. 7 *M*.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat in Essen.

In der am 16. September abgehaltenen Versammlung der Zechenbesitzer wurde auf Grund der Gestaltung der Förderungs- und Absatzverhältnisse die Beteiligungsziffer für Oktober für Kohlen auf 72 %, für Koks auf 67 % und für Briketts auf 65 % festgesetzt.

Sodann wurde über die Erneuerung und Erweiterung der Ermächtigung des Aufsichtsrats und Vorstandes zu Verhandlungen mit dem Bergfiskus beraten. Der Vorsitzende faßte noch einmal kurz die Vorgänge zusammen und hob hervor, daß früher der Bergfiskus den Beitritt zum Syndikat bestimmt abgelehnt habe, daß neuerdings aber nach den halbamtlichen Veröffentlichungen gelegentlich der Hibernia-Angelegenheit seine Absicht verlautbart sei, Sitz und Stimme im Syndikat zu erhalten. Aufsichtsrat und Vorstand beantragen daher, die ihnen bereits am 29. September 1903 erteilte Ermächtigung, eine Verständigung mit dem Bergfiskus in Westfalen herbeizuführen, zu erneuern und ihnen eine erweiterte Ermächtigung zu Verhandlungen mit dem Bergfiskus zur Feststellung der Bedingungen für seinen Beitritt zum Syndikat sowie zum Abschluß eines diesbezüglichen Vertrags zu erteilen. Der Antrag wurde nach kurzer Erörterung einstimmig genehmigt.

Dem Bericht des Vorstandes über den Monat August zufolge betrug die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz bei 27 Arbeitstagen 6573868 t und der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke 4698785 t. Der Absatz ist daher gegen die Beteiligungsziffer um 1875083 t = 28,52 % zurückgeblieben. Der Gesamtabsatz der Syndikatszechen stellte sich auf 5544901 t. Der Versand einschließlich Landdebit, Deputat und Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke betrug an Kohlen 4066923 t, an Koks 818797 t, an Briketts 159736 t, zusammen 5045456 t oder arbeitstäglich an Kohlen 150627 t, d. i. gegen den Vormonat 2587 t gleich 1,69 % weniger, an Koks 30326 t, d. i. gegen den Vormonat 2119 t gleich 6,53 % weniger, und an Briketts 5916 t, d. i. gegen den Vormonat 146 t, gleich 2,41 % weniger, zusammen 186869 t, d. i. gegen den Vormonat 4852 t gleich 2,53 % weniger.

Akt.-Ges. Meggener Walzwerk, Meggen i. W.

Nach dem Bericht des Vorstandes konnte die Gesellschaft ihre Einrichtungen zur Fabrikation von Feinblechen bei weitem nicht voll ausnutzen, sondern mußte das ganze Jahr hindurch mit stark eingeschränktem Betrieb arbeiten. An Fertigfabrikaten (Stabeisen, Draht, Feinblechen und Hufeisen) wurden 20633 t hergestellt. Die Bilanz ergibt nach Abschreibung von 35320,69 *M* einen Reingewinn von 68044,25 *M*, aus welchem 5 % Dividende mit 50000 *M* verteilt werden.

Akt.-Ges. Rolandshütte, Weidenau-Sieg.

Der Ofen der Rolandshütte konnte, wenn auch mit etwas Einschränkung, so doch ununterbrochen betrieben werden. Eine weitere Besserung der Lage verspricht sich die Gesellschaft von dem Ausbau des Ofens II. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt nach 26770,14 *M* Abschreibungen und unter Berücksichtigung der Tantièmen einen Überschuß von 82974,05 *M*, aus dem eine Dividende von 7 % verteilt wird.

Aktien-Kommandit-Gesellschaft Aplerbecker Hütte, Brügmann, Weyland & Co., Aplerbeck.

Verschiedene Umstände veranlaßten die Gesellschaft, das ganze Jahr hindurch einen Betrieb mit 2 Hochöfen, jedoch in möglichst beschränktem Umfang zu führen. Die Roheisenerzeugung betrug 57908 t und der Absatz einschließlich Selbstverbrauch 50943 t. Auf der Grube „Zufällig Glück" wurden 49509 t Spateisenstein, auf den Bredelaer Gruben 30455 t Roteisenstein gefördert. Der Rohgewinn beträgt 430765,71 *M*, wovon nach Abzug von 244358,75 *M* Abschreibungen ein Reingewinn von 186411,96 *M* und unter Hinzurechnung des Vortrages von 67706,62 *M* ein Überschuß von 254117,58 *M* verbleibt. Derselbe wird nach Abzug von 5 % des Reingewinns für den Reservefonds sowie der statut- und vertragsmäßigen Tantièmen zur Verteilung einer Dividende von 6 % mit 180000 *M* verwendet, während die restlichen 33669,46 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Bergbau- und Hütten-Aktien-Gesellschaft Friedrichshütte zu Neunkirchen, Reg.-Bez. Arnsberg.

Die Gruben und Hütten hatten bei knappen Preisen fortwährend unter dem Mangel an Aufträgen zu leiden, im Stahl- und Walzwerk war die Beschäftigung schwankend und infolge des Kampfes der Verbände mit den außenstehenden Werken durchweg unlohnend. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt nach 192895,39 *M* Abschreibungen und unter Zurechnung des Vortrages aus dem Vorjahr 14766,96 *M*, welche auf neue Rechnung vorgetragen werden sollen.

Düsseldorfer Röhrenindustrie, Düsseldorf-Oberbilk.

Die am 30. Juni d. J. abgeschlossene Bilanz weist, unter Berücksichtigung des Gewinnvortrags aus dem Vorjahr in Höhe von 1053,92 *M*, einen Bruttogewinn von 384106,59 *M* auf, aus welchem Abschreibungen von den Anlagewerten in Höhe von 162986,87 *M* vorgenommen und 11055,99 *M* dem Reservefonds zugeführt wurden. Nach Abzug der vertraglichen und

statutarischen Tantiemen verbleibt ein Reingewinn von 186 876,21 ℳ, aus welchem eine Dividende von 6 % mit 135 000 ℳ ausgeschüttet wurde. Der Vortrag auf das neue Jahr beträgt 41 876,21 ℳ.

Eschweiler Akt.-Ges. für Drahtfabrikation, Eschweiler.

Die Bilanz schließt mit einem Betriebsgewinn von 294 935,43 ℳ, welcher sich zuzüglich des Vortrags aus dem Vorjahr auf 363 440,37 ℳ erhöht; aus demselben werden nach 164 738,60 ℳ Abschreibungen 100 000 ℳ entsprechend einer Dividende von 8 % auf das Aktienkapital von 1 250 000 ℳ verteilt, während der Vortrag auf neue Rechnung 71 964,38 ℳ beträgt.

Görlitzer Maschinenbau-Anstalt und Eisengießerei.

Die Beschäftigung des Werkes war besonders während der Wintermonate eine nicht befriedigende; dabei waren die einlaufenden Bestellungen nur zu sehr gedrückten Preisen zu erlangen. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt unter Berücksichtigung der 86 182,82 ℳ betragenden Abschreibungen einen Reingewinn von 112 890,42 ℳ, aus dem eine Dividende von 4 % auf ein Kapital von 2 400 000 ℳ mit 96 000 ℳ zur Verteilung gelangte. Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 1934,67 ℳ.

Nienburger Eisengießerei und Maschinenfabrik in Nienburg a. d. Saale.

Die Ergebnisse des Geschäftsjahres 1903/1904 sind nach dem Bericht des Vorstandes befriedigende gewesen. Nach Vornahme aller Abschreibungen in Höhe von 12 978,90 ℳ verbleibt ein Netto-Gewinn von 22 502,90 ℳ, durch den der vorherige Verlust-Saldo von 36 671,08 ℳ auf 14 168,18 ℳ reduziert wird.

Hasper Eisen- und Stahlwerk.

Das Ergebnis des abgelaufenen Geschäftsjahrs 1903/1904 ist ein befriedigendes gewesen, da die Werke mit Arbeit für einen normalen Betrieb versehen waren. Der Reingewinn stellt sich nach 359 800,89 ℳ Abschreibungen, sowie nach Abzug der für Reservefonds und Tantiemen bestimmten Beträge auf 385 537,22 ℳ, wovon eine Dividende von 8 % mit 240 000 ℳ zur Verteilung gelangt und 55 000 ℳ zu Gratifikationen und Wohlfahrtszwecken verwendet werden. Der Vortrag auf das neue Jahr beträgt 90 537,22 ℳ. Das Werk erzeugte an Rohblöcken im zweiten Semester 1903 63 605 t, im ersten Semester 1904 57 886 t, im ganzen 121 491 t. In der Fabrik feuerfester Steine wurden insgesamt 6885 t hergestellt. Im verflossenen Geschäftsjahr wurde ferner der Bau der im Geschäftsjahr 1902/1903 begonnenen beiden Doppel-Duostraßen beendigt, welche zur Herstellung von Bandeisen, Feineisen und mittleren Eisensorten dienen. Die Straßen kamen im August 1903 in Betrieb und entsprachen den an sie gestellten Erwartungen in vollem Maße.

Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann, Akt.-Ges. in Chemnitz.

In dem Betriebsjahre 1903/1904 belief sich der Umsatz des Werkes auf 10 507 667,89 ℳ gegen 9 285 167,03 ℳ im Vorjahr; er hat sich somit um 1 222 500,86 ℳ vermehrt. Trotzdem ist gegenüber einem Bruttogewinn von 291 546,95 ℳ im vorigen Geschäftsjahr für dieses Jahr ein Betriebsverlust von 344 852,62 ℳ eingetreten, woraus sich unter Zurechnung von 383 323,39 ℳ Abschreibungen ein Gesamtverlust von 728 176,01 ℳ ergibt. Dieser Verlust soll durch Verminderung des 2 601 846,82 ℳ betragenden gesetzlichen Reservefonds auf 1 873 670,81 ℳ ausgeglichen werden. Die Ursachen dieses Ergebnisses liegen nach dem Bericht zum größeren Teil an den allgemein ungünstigen Verhältnissen, unter denen der Lokomotivbau, Dampfmaschinenbau und Werkzeugmaschinenbau zu leiden hatten.

C. Stahmer, Fabrik für Eisenbahn-, Bergbau- und Hüttenbedarf, Akt.-Ges. in Georgsmarienhütte.

Der erzielte Gewinn beträgt 380 919,42 ℳ; hiervon sollen nach Beschluß des Aufsichtsrats 108 392,23 ℳ zu Abschreibungen benutzt werden, so daß einschließlich 31 941,98 ℳ Gewinnvortrag aus dem Vorjahr ein Reingewinn von 272 527,19 ℳ verbleibt. Aus demselben wird nach Abzug des Beitrags zum gesetzlichen Reservefonds sowie der statutarischen und vertraglichen Gewinnanteile eine Dividende von 14 % im Betrage von 175 000 ℳ zur Verteilung gebracht.

Rheinische Stahlwerke zu Meiderich (Kreis Ruhrort).

Der Geschäftsbericht erwähnt zunächst den Erwerb der Duisburger Eisen- und Stahlwerke, welcher am 16. März dieses Jahres vollzogen wurde. Die Vereinigung beider Gesellschaften erfolgte durch Übertragung des Gesamtvermögens der Duisburger Gesellschaft als Ganzes gegen Gewährung von 1 Million neuer Aktien der Rheinischen Stahlwerke. Das Aktienkapital der letzteren wurde dadurch auf 28 Millionen Mark erhöht. In der Hüttenanlage in Meiderich wurden im verflossenen Geschäftsjahr 285 300 t Roheisen erblasen und 316 800 t Thomas- und Martinstahl hergestellt. Die Erzeugung von fertigen Fabrikaten und Halbfabrikaten belief sich auf 271 350 t; der Versand an Stahlfabrikaten betrug 265 953 t. An Stahlschrott, Thomasschlacken, Schlackensand, Schlackensteinen, Blechschrott, Steinschrott, Blei usw. wurden 87 377 t versandt. Fakturiert wurden im verflossenen Jahr seitens der Hütte 29 254 624,21 ℳ, an Arbeitern waren 4106 Mann beschäftigt. Die Kohlenförderung auf Grube Zentrum betrug 970 679 t und die Beteiligung der Gesellschaft an dem Absatz des Kokssyndikats insgesamt 238 484 t. Die Gewinnung von Nebenprodukten beim Kokereibetrieb belief sich auf 1 053,600 t Ammoniak, 694,390 t präparierten Teer, 1 268,760 t Rohteer und 507,170 t Benzol. Auf der Ringofenziegelei wurden 1 905 690 t Steine hergestellt. Die Abteilung Duisburger Eisen- und Stahlwerke war im ersten Halbjahr 1904 voll beschäftigt. Der Versand an Fertigfabrikaten im ersten Semester betrug 21 483 t. Der Betriebsgewinn für diese Zeit ergab 85 456,55 ℳ ohne Abschreibung. Der Eisensteinbergbau in Algringen lieferte 98 483 t Minette, die sämtlich in Meiderich verhüttet wurden.

Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt unter Berücksichtigung des Gewinns aus der Abteilung Duisburg und nach 1 774 674,11 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 2 620 866,88 ℳ. Derselbe soll laut Antrag des Aufsichtsrats nach Abzug der für Tantième und Wohlfahrtseinrichtungen eingesetzten Beträge zur Zahlung einer Dividende von 9 % auf 27 000 000 ℳ und von 4½ % auf 1 000 000 ℳ Aktienkapital verwendet werden. Die restlichen 10 866,88 ℳ werden auf neue Rechnung vorgetragen.

Walzengießerei vorm. Kölsch & Cie, A.-G. in Siegen.

Die Produktion ist mit 8380 t etwa der vorjährigen gleich geblieben, dagegen stellt sich der Bruttogewinn erheblich niedriger, nämlich auf 39 964,79 ℳ oder mit dem aus vorigem Abschluß verbliebenen Vortrag von 4377,32 ℳ auf 44 342,11 ℳ. Da die üblichen Abschreibungen im ganzen 60 126,69 ℳ erfordern, wurden hierfür dem Spezial-Reserve-Konto 15 784,58 ℳ entnommen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die Begründung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte.

Schon seit geraumer Zeit trugen die an der Saar wohnenden Mitglieder des Vereins sich mit der Absicht, einen Zweigverein zu begründen, der in gleicher Weise wie derjenige unserer oberschlesischen Mitglieder die Tätigkeit des Hauptvereins durch örtliche Versammlungen fördern sollte; nachdem die Eisenindustrie in Lothringen und in Luxemburg den neuerlichen enormen Aufschwung genommen hatte, faßte man dort den gleichen Plan. Auf Anregung unserer Mitglieder — unter ihnen besonders der inzwischen heimgegangene Generaldirektor Ott von Burbach und die Direktoren Max Meier-Differdingen und O. Weinlig-Dillingen — fanden sowohl unter den Mitgliedern an der Saar wie auch in Lothringen-Luxemburg einige Besprechungen statt, deren Ergebnis eine gemeinsame Aussprache war, in welcher der Beschluß gefaßt wurde, für diejenigen Mitglieder, die südlich der Eifel und westlich des Rheins wohnen, einen Zweigverein zu begründen. Infolge der Einladung eines vorbereitenden Ausschusses, der sich zu diesem Zweck gebildet hatte, fanden sich am Sonntag den 25. September d. J. etwa 130 Mitglieder des Vereins im Hotel Porta-Nigra zu Trier ein, um den Zweigverein zu begründen und die erste Versammlung abzuhalten.

Den Vorsitz führten abwechselnd die Herren Meier und Weinlig; ersterer eröffnete die Versammlung, indem er die erschienenen Mitglieder und die Gäste, darunter auch mehrere Vorstandsmitglieder des Hauptvereins, herzlich begrüßte, die Vorgänge, die zur Einberufung der Versammlung geführt hatten, kurz schilderte und dann den Vorschlag machte, für die in den genannten Bezirken wohnenden Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute einen Zweigverein „Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte“ zu errichten. Zur Begründung seines Antrages gab er dem Geschäftsführer des Hauptvereins, Dr. ing. E. Schrödter, das Wort.

Hr. Dr. ing. Schrödter dankte zunächst namens des Vorstandes für die Einladung zur Zusammenkunft und bemerkte, daß der Vorsitzende des Hauptvereins leider verhindert sei, teilzunehmen; er habe seine Grüße und die besten Wünsche zu übermitteln, daß die heutige Versammlung zum weiteren Ausbau und zur Förderung des Vereins beitrage.

Die Bildung von Zweigvereinen, so führte er weiter aus, sei schon in den Vereinssatzungen vorgesehen worden, ehe von einer praktischen Anwendung des betreffenden Paragraphen die Rede war, und es sei dies als ein Beweis dafür anzusehen, daß man die Bildung von Zweigvereinen für eine spätere naturgemäße Entwicklung von vornherein in Aussicht genommen habe, namentlich im Hinblick auf den Umstand, daß zwischen den verschiedenen eisenerzeugenden Bezirken unseres Vaterlandes die geographischen Entfernungen verhältnismäßig große sind. Der Hauptvorstand habe aber stets davon Abstand genommen, die Bildung von Zweigvereinen von sich aus anzuregen; er sei dabei von der Anschauung ausgegangen, daß künstliche Schöpfungen in der Regel von vornherein nicht lebensfähig seien, sondern daß Zweigvereine nur dort Berechtigung hätten, wo sie aus eigener Initiative und eigener Kraft hervorgingen. An eigener Kraft habe es nun dem in Frage kommenden Gebiet westlich vom Rhein und südlich von der Eifel allerdings schon seit geraumer Zeit nicht gefehlt, namentlich nachdem die kräftige Entwicklung der Eisenindustrie auf den Minette-Erzen begonnen habe; es habe sich nur darum gehandelt, diese Initiative zu ergreifen, und nachdem sich diese nun auch gefunden habe, sei den Männern, die sie ergriffen hätten, der Dank sowohl der in dem genannten Gebiet wohnenden Mitglieder wie auch des Gesamt-Vereins auszusprechen. Die wesentliche Bedeutung der Zweigvereine erblicke er in der Möglichkeit einer kräftigen Förderung des im § 2 der Satzungen ausgesprochenen Zwecks des Vereins, nämlich der praktischen und auch wissenschaftlichen Ausbildung des Eisen- und Stahlhüttenwesens, der Vertretung und Wahrnehmung der Interessen dieser Gewerbszweige und der Förderung des Verbrauchs von Eisen und Stahl in allen Formen.

Neben den allgemeinen Gründen, so fuhr Redner fort, seien im besonderen noch in gegenwärtiger Zeit zwei Gründe besonderer Art vorhanden, die für eine kräftige lokale Vereinstätigkeit ins Feld zu führen wären. Der erste dieser Gründe liege in der eigenartigen Entwicklung, die in der Form unserer eisenindustriellen Unternehmungen zutage getreten ist, und die sich auch darin geäußert habe, daß in neuerer Zeit vielfach von Rohstoff-Unternehmungen die Eisenwerke als willkommene Verbraucher aufgenommen worden seien. Wenn es einerseits natürlich sei, daß die Eisenwerke sich in dem Bezuge von Rohstoffen — Eisenerz, Kohle und Kalk — unabhängig machten, so müsse es doch nach seiner Meinung zu bedenklichen Konsequenzen führen, wenn die Eisenfabrikate lediglich als verarbeiteter Eisenstein, Kohle und Kalkstein je nachdem betrachtet würden und den Rohstoff-Unternehmungen als Eigenverbrauch willkommen seien, der weder der Förderungs-Einschränkung unterliege, noch abgabepflichtig sei. Die Eisenindustrie müsse die Selbständigkeit ihrer verhältnismäßig verwickelten und schwierigen Betriebe für sich beanspruchen und in den gemischten Betrieben eine führende Rolle spielen.

Der zweite Grund, der unsere Vereinstätigkeit anzuspornen geeignet sei, sei der scharfe Wettbewerb des Auslandes, insbesondere der Vereinigten Staaten

Digitized by Google

von Nordamerika; die dortigen Trustbildungen seien derart, daß sie nicht, wie manche meinten, die freie Entfaltung und Entwicklung der Technik behinderten, sondern im Gegenteil die Entwicklung der Fabrikation und der Technik im höchsten Grade beförderten. Redner verbreitet sich dabei über das Wesen und die Einrichtung der Überwachungsämter für die Selbstkosten der einzelnen amerikanischen Gesellschaften. Er schließt dann mit dem Wunsch, daß die heute zu schaffende Organisation zu Aller Freude sich kräftig entwickeln, dem Gesamt-Verein harmonisch sich einfügen und mit diesem einmütig zum Wohl des engeren Bezirks und des gesamten Vereins arbeiten möge.

Hierauf erklärte der Vorsitzende unter allseitiger Zustimmung der anwesenden im Bezirk wohnenden Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute den neuen Zweigverein für begründet; sie gaben einmütig die Erklärung ab, dem Zweigverein beizutreten. Es folgte dann die Beratung und Annahme der vom Ausschuß vorbereiteten Satzungen des Vereins sowie die Festsetzung des Jahresbeitrags auf 5 ℳ; ferner wurde bestimmt, daß das erste Geschäftsjahr mit dem 31. Dezember 1905 schließen soll. Sodann wählte man in den Vorstand die HH.: Max Meier, Otto Weinlig, van der Becke, Dowerg, Fischer, Heckmann, Hinsberg, Korten, Laeis, Léon Metz, Herm. Röchling, Saeftel, Seidel, Serlo und Turk.

Hierauf folgten die Vorträge des Hrn. Oberingenieur Strack über die Erfahrungen bei mit Hochofen- und Koksofengasen betriebenen Gasmotoren in Neunkirchen und des Hrn. Dr. Tille über den heutigen Stand der Mosel- und Saarkanalisation; beide Vorträge wurden mit lebhaftem Beifall aufgenommen.

Nach Schluß der Versammlung vereinigte ein fröhliches Mahl die Teilnehmer, an dem auch der Bürgermeister der Stadt Trier, Hr. von Bruchhausen, teilnahm. Hr. Generaldirektor Meier begrüßte die Gäste und brachte in markigen Worten den Kaisertoast aus. Hr. Direktor Weinlig dankte Hrn. Dr. Tille für die Bemühungen, die er sich um das Zustandekommen der Versammlung gegeben hatte, und brachte ihm sowie dem Geschäftsführer des Vereins ein Hoch, während letzterer dem Blühen und Gedeihen der neubegründeten Eisenhütte und Hr. Dr. Tille dem Vorstande und den verdienten beiden Vorsitzenden sein Glas weihte.

Bei der Begründung der neuen Eisenhütte wurde nicht ein Kind aus der Taufe gehoben, nein als kraftvolles, fertig entwickeltes Wesen stellte sich der Täufling vor. Der glänzende Verlauf der Versammlung ist ein eindringlicher Beweis dafür, daß ihre Veranstaltung einem stark empfundenen Bedürfnis entsprach, gleichzeitig stellt sie der Zukunft des Zweigvereins ein günstiges Vorzeichen.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Derenbach, G., Ingenieur der Mannesmannröhren-Werke, Abt. Rath, Rath b. Düsseldorf.

Jacques, Louis, Chef de service aux aciéries, Rue de Charleroi No. 27, Dampremy (Hennegau), Belgien.

Munro, Hugh, Ingenieur, 2 Howard Street, Kilmarnock, Schottland.

Niemeyer, W., Stahlwerkschef der Kruppschen Verwaltung, Rheinhausen, Post Friemersheim.

Nolte, Adolf, Maschineningenieur der Akt.-Ges. der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar.

Schaack, C., Direktor der Eisengießerei P. Stühlen, Kalk, Wipperfürtherstr. 13.

Schmitz, J., Direktor der Stahl- und Preßwerke der Firma C. Dengg & Co., Inh. G. Roth, Wien III/1, Erdbergerlände 32/34.

Schruff, F., Ingenieur, Rheinhausen a. Rh., Post Friemersheim.

Spitzer, Hugo, Ingenieur, Krainische Industrie-Gesellschaft, Aßling (Oberkrain).

Theis, Franz, Ingenieur der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges. Differdingen, Luxemburg.

Weinberger, Ernst, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Düsseldorf, Hansahaus.

Neue Mitglieder:

Aichelen, A., Betriebsingenieur bei Gebr. Stumm, Neunkirchen, Bez. Trier.

Bormann, Karl, Chefchemiker, Neunkirchen, Bez. Trier, Goethestr. 43.

Dahmen, P., Werkstättenvorsteher bei Gebr. Stumm, Neunkirchen, Bez. Trier.

Frank, Heinr., Oberbetriebsleiter der Lothringer Thomasschlacken-Mühlen m. b. H. Diedenhofen, Kneuttingen, Rombach und Düdelingen, Diedenhofen.

Haas, Dr. Joh., Chemiker, Neunkirchen, Bez. Trier.

Höpfer, Paul, Oberingenieur der Deutschen Elektrizitätswerke Garbe, Lahmeyer & Co., Akt.-Ges., Aachen, Kaiserallee 119.

Kuntze, Joh., Ingenieur der Saarbrücker Gußstahlwerke, Akt.-Ges., Malstatt-Burbach.

Lambrecht, Ingenieur, Neunkirchen, Bez. Trier.

Mayer, H., Ingenieur, Neunkirchen, Bez. Trier.

Melsheimer, M., Betriebschef, Neunkirchen, Bez. Trier.

Mogwitz, Walther, Ingenieur, Neunkirchen, Bez. Trier.

Mosaner, Herm., Walzwerksingenieur, Neunkirchen, Bez. Trier.

Neu, Karl, Stahlwerkschef, Gebr. Stumm, Neunkirchen, Bez. Trier.

Schlarb, F., Walzwerksingenieur, Neunkirchen, Bez. Trier.

Schulze-Pillot, Gerhard, Professor an der Technischen Hochschule, Langfuhr-Danzig, Schwarzer Weg 2.

Trill, W., Betriebsingenieur, Neunkirchen, Bez. Trier.

Wefing, Hans, Ingenieur, Vorstand des Techn. Bureaus Saarbrücken der Rheinischen Siemens-Schuckertwerke, Saarbrücken.

Wiegand, Ingenieur, Neunkirchen, Bez. Trier.

Verstorben:

Canaris, C., Direktor, Duisburg-Hochfeld.

Stutzer, R., Hütteningenieur, Rombach in Lothr.

Guido Hell Edler von Heldenwerth †.

Am 5. September verschied in Wien nach längerem Leiden im 50. Lebensjahre Guido Hell Edler von Heldenwerth, Generaldirektor a. D. der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft.

Guido von Hell studierte in Dresden und arbeitete nach Ablauf seiner Studienzeit zunächst in verschiedenen italienischen Maschinenfabriken und auf italienischen Schiffswerften. Dann trat er als Maschinentechniker in den Dienst der der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft gehörigen Hermannshütte, wurde hier Betriebsführer und später Direktor. In dieser Stellung lenkte er die Aufmerksamkeit Karl Wittgensteins auf sich, der ihn Anfang der neunziger Jahre nach Wien berief. Guido von Hell führte von da ab gewissermaßen die Aufsicht über die verschiedenen montanistischen Unternehmungen Wittgensteins und hat sich namentlich um den Aufschwung der Tiegelgußstahlfabrik Poldihütte verdient gemacht. Nach dem im Jahr 1893 erfolgten Rücktritt Weinbergers als Zentraldirektor der Böhmischen Montangesellschaft wurde er dessen Nachfolger und führte während der vier Jahre, die er bei der Gesellschaft verblieb, die technische Reorganisation des Unternehmens durch.

Im Jahr 1897 wurde von Hell von der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft als Generaldirektor-Stellvertreter berufen und am 1. Dezember 1898, als der damalige Generaldirektor Eduard Palmer an die Spitze der Direktion der Länderbank trat, zum Generaldirektor ernannt. In dieser Eigenschaft rechtfertigte er den Ruf, der ihm in technischer und administrativer Hinsicht vorausgegangen war. Unter seiner Leitung erfuhr die Österreichisch-Alpine Montangesellschaft grundlegende Änderungen, indem in den Jahren 1897 bis Anfang 1902 ein umfassendes Bauprogramm durchgeführt und eine Reihe von Neuanlagen errichtet wurde. So hat die Gesellschaft ein Hochofenwerk, eine Martinhütte und ein Walzwerk nebst den zugehörigen Nebenbetrieben in Donawitz, ein Blechwalzwerk und Universalblockwalzwerk sowie eine Martinhütte in Zeltweg, eine Hochofenanlage in Eisenerz, ein Walzwerk in Kindberg, ein neues Martin- und Walzwerk in Neuberg gebaut und die Schächte auf den Orlauer Feldern abgeteuft. Anderseits wurde, um dieses Programm durchführen zu können, eine Reihe von Werken, unter anderen die Maschinenfabriken in Klagenfurt und Andritz, die Grazer Brückenbauanstalt, das Frischstahlwerk Kleinreifling, die Feinblechwalzwerke sowie Grund- und Waldbesitz in Krain verkauft. — Im April dieses Jahres sah sich der Heimgegangene durch ein schweres Leiden genötigt, von seiner Stellung als Generaldirektor zurückzutreten. Alle Mittel, ihn dem Leben zu erhalten, waren leider vergeblich; in dem besten Mannesalter hat ihn der Tod dahingerafft.

R. I. P.

Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen.

Der III. Jahrgang, dessen Fertigstellung durch besondere Umstände leider eine Verzögerung erfahren hat, befindet sich gegenwärtig im Druck und soll demnächst zur Versendung gelangen. Da diese nur auf besondere Bestellung hin erfolgt, so ersuche ich diejenigen Herren Mitglieder, welche den neuen Band zu erhalten wünschen, den beiliegenden Bestellschein auszufüllen und umgehend einzusenden, damit die Höhe der Auflage endgültig festgestellt werden kann.

Der Geschäftsführer:
Dr. ing. E. Schrödter.

Die nächste Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag den 4. Dezember 1904 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 20. 15. Oktober 1904. 24. Jahrgang.

Die Eröffnung der neuen Technischen Hochschule in Danzig.

„Es gereicht mir zu hoher Befriedigung, „heute eine neue Bildungsstätte für „technische Wissenschaften eröffnen zu „können. Von der Erkenntnis durchdrungen, „daß bei dem Wettlauf der Nationen in der „kulturellen Entwicklung der Technik ganz be„sondere Aufgaben zufallen und deren Lei„stungen für das künftige Wohl des Vater„landes und die Aufrechterhaltung seiner Macht„stellung von größter Bedeutung sind, halte ich „es für eine meiner vornehmsten landesherrlichen „Pflichten, für die Verbreitung und Vertiefung „der technischen Wissenschaften einzutreten und „auf eine Vermehrung der technischen Hochschulen „hinzuwirken. Denn die ungeahnte Entwicklung, „welche die deutsche Technik seit dem Beginn „des Zeitalters der Eisenbahnen nach allen Rich„tungen hin erfahren hat, haben wir nicht zu„fälligen Entdeckungen und glücklichen Ein„fällen, sondern der ernsten Arbeit und dem auf „dem festen Boden der Wissenschaft fußenden „systematischen Unterricht an unseren Hoch„schulen zu verdanken. Die Mathematik und die „theoretischen Naturwissenschaften haben die „Wege gewiesen, auf denen der Mensch in Gottes „allgewaltige Werkstatt der Natur immer tiefer „einzudringen vermag. Die angewandte Wissen„schaft hat diese Wege kühn beschritten und ist „zu staunenswerten Erfolgen gelangt. Den tech„nischen Hochschulen liegt es ob, praktische und „angewandte Wissenschaft zu fruchtbarem Zu„sammenwirken zu vereinigen, und zwar mit der „umfassenden Vielseitigkeit, die das auszeichnende „Merkmal des in Deutschland entstandenen Typus „dieser Anstalten bilden. Sie stellen in ihrer „Eigenart eine wissenschaftliche Universitas dar, „die mit der alten Universität um so mehr ver„glichen werden kann, als ein nicht unbeträcht„licher Teil des Lehrgebietes beiden Anstalten „gemeinsam ist. Die Gleichartigkeit und Eben„bürtigkeit derselben habe ich mich bemüht auch „nach außen hin zum Ausdruck zu bringen, indem „ich den technischen Hochschulen die gleiche „hohe Stellung, wie sie die Universitäten seit „langem behaupten, in meinen Landen eingeräumt „und ihnen das Recht beigelegt habe, akademische „Grade zu verleihen. Dieses Recht soll auch „der neuen Hochschule zustehen, welche auch „im übrigen ihren älteren Schwestern in allen „Stücken gleichgestellt ist. Eine besondere Ge„nugtuung ist es mir gewesen, die neue Bildungs„stätte hier in dieser altehrwürdigen, erinnerungs„reichen Hansestadt erstehen zu lassen und damit „den meinem Herzen so nahe stehenden Ost„provinzen wie der Stadt Danzig einen neuen „Beweis meiner landesväterlichen Fürsorge zu „geben. Auf einem Boden errichtet, den deutsche „Tatkraft einst der Kultur erschloß, soll die

„Anstalt hier stehen und wirken als ein fester „Turm, von dem deutsche Wissenschaft, deutsche „Arbeitsamkeit und deutscher Geist sich an„regend, fördernd und befruchtend in die Lande „ergießen."

Mit diesen Worten, die in technischen und industriellen Kreisen einen freudigen Widerhall finden werden, eröffnete der Kaiser die mit sehr erheblichen Mitteln errichtete neue Technische Hochschule zu Danzig. Nach dem Kaiser ergriffen der Kultusminister Dr. Studt und der Rektor der neuen Hochschule Dr. von Mangoldt das Wort. Der letztere Redner wies darauf hin, daß Danzig die einzige Hochschule am Meer sei und für Architekten und Schiffbauer unschätzbare Unterrichtsgegenstände enthalte. Es folgten alsdann die Beglückwünschungen von seiten des Oberbürgermeisters von Danzig sowie verschiedener technischer Hochschulen und Vereine.

Das neue Hochschulgebäude befindet sich in einem $6^1/_2$ ha großen Gelände etwas abseits der von Danzig nach Langfuhr führenden großen Allee und umfaßt außer dem Hauptgebäude das Chemische Institut, das Elektrotechnische Institut und das Maschinentechnische Laboratorium, welches mit der Zentrale für Kraft- und Lichterzeugung verbunden ist. Das Hauptgebäude besteht aus zwei durch einen Hallenbau verbundenen Längsbauten und zwei Flügelbauten, enthält außer einem teilweise für Heizzwecke unterkellerten Untergeschoß drei Obergeschosse und hat bis zum Hauptsims gemessen eine Höhe von 19,5 m. Während die im Mittelbau gelegenen Räumlichkeiten vorwiegend dem allgemeinen Verkehr, der Repräsentation und der Verwaltung der Hochschule dienen, sind in den anstoßenden Längs- und Flügelbauten ausschließlich die für Lehrzwecke bestimmten Räume, wie Zeichen- und Hörsäle, Sammlungsräume sowie Professoren- und Dozentenzimmer untergebracht. Die von dem Hauptgebäude bedeckte Grundfläche beträgt rund 5567 qm, der umbaute Raum 122 242 cbm und die für den Bau ohne seine innere Einrichtung aufgewendete Kostensumme 2 706 511 ℳ. Für die innere Einrichtung, einschließlich derjenigen des Physikalischen Instituts, jedoch ausschließlich der Ausstattung mit Apparaten, sind anschlagsmäßig 410 000 ℳ vorgesehen, so daß die Erbauung des Hauptgebäudes der Technischen Hochschule im ganzen einen Kostenaufwand von 3 116 511 ℳ erfordert hat.

Nächst dem mit der Vorderseite nach Norden gelegenen Hauptgebäude ist das östlich von ihm in einer Entfernung von rund 30 m errichtete Chemische Institut das umfangreichste Bauwerk auf dem Hochschulgelände. Es bedeckt eine Grundfläche von 1745 qm und besteht aus einem langgestreckten dreigeschossigen Hauptbau und zwei an diesen sich anschließenden gleich hohen Flügelbauten, in welchen die großen Laboratorien untergebracht sind. Dem Hauptbau vorgelagert und mit diesem verbunden ist ein besonderer zweigeschossiger Anbau, der im Erdgeschoß Wohnräume für vier Assistenten und darüber einen großen Hörsal mit 184 Plätzen enthält. Das Chemische Institut dient den Zwecken dreier selbständigen Laboratorien: 1. des anorganischen und elektrochemischen Laboratoriums, 2. des organischen Laboratoriums, 3. des Laboratoriums für Nahrungsmittelchemie und landwirtschaftlich-technische Gewerbe. Für Vorlesungen stehen außer dem oben erwähnten Hörsaal im Institut noch drei kleinere Hörsäle zu je 69 Plätzen zur Verfügung. An Baukosten sind für die eigentliche Bauausführung des Chemischen Instituts 490 000 ℳ bewilligt worden, zu denen noch 37 000 ℳ für die tiefere Gründung hinzutreten. Für die bauliche innere Einrichtung waren 280 000 ℳ vorgesehen, doch sind in letzterer Summe die Kosten für die rund 26 000 ℳ erfordernde elektrische Kraftanlage sowie für die Ausstattung des ganzen Institutes mit Apparaten nicht enthalten.

Das Elektrotechnische Institut ist in 34 m Entfernung westlich vom Hauptgebäude und parallel mit dessen Seitenfronten errichtet worden; es bildet einen langgestreckten Bau, der aus einem unterkellerten Sockel- und zwei weiteren Geschossen besteht und für etwaige spätere Bedürfnisse leicht erweiterungsfähig ist. Die Baukosten dieses Gebäudes sind auf 259 000 ℳ veranschlagt, zu welcher Summe für die bauliche innere Ausstattung noch 66 200 ℳ hinzukommen. Ausgeschlossen hiervon sind die Kosten der elektrischen Kraftanlage und der Ausstattung des Gebäudes mit Maschinen und Apparaten.

Für die Versorgung der Technischen Hochschule mit Heizdampf, elektrischem Licht und elektrischer Kraft ist auf dem nordwestlichen Teil des Baugeländes ein besonderes Gebäude aufgeführt worden, welches zugleich als Maschinentechnisches Laboratorium ausgebildet wurde. Die Anlage besteht aus einem 38,62 m langen und 12 m breiten Maschinensaal, einem Kesselhaus von rund 440 qm Grundfläche und einem eingeschossigen, der östlichen Längswand des Maschinensaales vorgelegten Anbau, in welchem ein kleiner Hörsaal, eine geräumige Werkstatt sowie ein Professoren- und ein Assistentenzimmer untergebracht sind. Die Kosten der gesamten Bauanlage ausschließlich der rein apparativen Einrichtungen für die einzelnen Institute sowie der Lehrmittelsammlungen für die einzelnen Abteilungen stellen sich auf rund 5 600 000 ℳ. —

Möge sich die Anstalt als ein Hort der deutschen technischen Wissenschaften herausbilden; möge es ihr gelingen, kräftig dazu beizutragen, daß der deutschen Industrie die Waffen geschmiedet werden, deren sie im Kampf auf dem Weltmarkt

bedarf. Die deutsche Eisenindustrie kann die Schaffung einer neuen Pflanzstätte für technische Wissenschaft, wenngleich dort die sie zunächst angehende Eisenhüttenkunde nicht als eigenes Fach* gelesen wird, mit Genugtuung begrüßen. Den Wunsch vermögen wir aber nicht zu unterdrücken, daß das Wohlwollen, welches bei Errichtung der Danziger Hochschule bei den Behörden obgewaltet hat, ein Vorbote dafür sei, daß der Grundsatz Suum cuique auch heute in Preußen noch gilt und daß der wissenschaftlichen Ausbildung der künftigen Eisenhüttenleute endlich diejenige Förderung zuteil werden wird, die der heutige Stand ihrer Technik erfordert und die den langjährigen dringenden Forderungen aller hüttenmännischen Kreise entspricht.

Die metallographische Einrichtung des eisenhüttenmännischen Instituts in Aachen.

Von **A. Schüller.**

(Mitteilungen aus dem eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Technischen Hochschule zu Aachen.)

Das Interesse für die Wissenschaft der Metallographie wächst von Jahr zu Jahr; in immer weiteren Kreisen bricht sich die Erkenntnis Bahn, daß eine sachgemäße Beurteilung der fertigen Produkte namentlich der Eisenindustrie mit Hilfe der bisherigen Methoden viele Unvollkommenheiten aufweist und daß hier die Metallographie imstande ist, manches Dunkel zu klären. Damit soll nun nicht gesagt sein, daß man in absehbarer Zeit die chemische Analyse und die mechanische Prüfung als überwundenen Standpunkt aufzufassen habe; im Gegenteil, diese werden ihren Wert stets beibehalten, und es ist nicht etwa die Aufgabe der Metallographie, jene Untersuchungsmethoden zu ersetzen, sondern vielmehr, sie zu ergänzen. H. Le Chatelier sagt sehr richtig, daß man zu einer richtigen Vorstellung von der wahren Natur einer Legierung nur durch das gleichzeitige vergleichende Studium verschiedener physikalisch-chemischer Eigenschaften gelangen kann.** Von dieser Erkenntnis ausgehend bedienen sich heute bereits mehrere Werke der deutschen Großindustrie metallographischer Untersuchungsmethoden zur ständigen Kontrollierung ihrer Betriebe, und es hat sich daher als wünschenswert herausgestellt, auch auf der Hochschule den Studierenden des Hüttenfaches mit den Grundzügen der jungen Wissenschaft vertraut zu machen, um so mehr, als berechtigte Hoffnung vorhanden ist, mit ihrer Hilfe die metallurgischen Prozesse, in denen trotz der enormen Fortschritte des letzten Jahrhunderts noch so manche Frage zu lösen ist, immer mehr aufzuklären und damit ihre Rentabilität zu steigern. So hat denn die Technische Hochschule zu Aachen, deren hüttenmännisches Unterrichtswesen in den letzten Jahren eine so erfrischende Belebung gefunden hat, mit dem beginnenden Studienjahr die Metallographie in ihren offiziellen Lehrplan aufgenommen, und es dürfte vielleicht angebracht sein, den Lesern dieser Zeitschrift an der Hand einiger Abbildungen die metallographische Einrichtung* des eisenhüttenmännischen Instituts genannter Anstalt vor Augen zu führen.

Das Schleifen der zur mikroskopischen Untersuchung bestimmten Proben geschieht, wie dies fast allgemein in Deutschland üblich ist, auf rotierenden, dreifach querverleimten Holzscheiben, welche mit bestem Schmirgelpapier (Marke „Hubert") beklebt sind. Man verwendet nacheinander folgende Nummern: 3, 2, 1G, 1M, 1F, 0, 00, 000, 0000. Darauf wird auf einer gleichfalls rotierenden, mit Tuch bezogenen Holzscheibe unter Verwendung von naß aufgetragenem, feinstem Juwelierrot poliert. Zur beschleunigten Abkühlung der beim Schleifen namentlich auf den gröberen Papieren leicht warm werdenden Proben dient ein prismatischer Kupferkörper, der von innen durch fließendes Wasser kaltgehalten wird.

Abbildung 1 gibt einen Grundriß des Mikroskopierzimmers. Die gesamte mikroskopische und mikrophotographische Einrichtung, mit Ausnahme des Kugelmikroskopstativs nach Martens, stammt aus den Werkstätten der Firma Carl Zeiß, Jena. Das erwähnte Kugelmikroskopstativ dient in Verbindung mit billigeren Gläsern dazu, um bei der Voruntersuchung der Schliffe den Verlauf des Schleifens, Polierens

* Eisenhüttenkunde wird von Professor Tischbein nur als Einleitung zur beschreibenden Maschinenlehre gelesen.

** Les alliages métalliques; l'étude des alliages, 1896—1900, pag. 441.

* Die Einrichtung erfolgte im wesentlichen teils nach einem im Druck vorliegenden Kostenanschlage der Firma Carl Zeiß in Jena, teils nach dem Vorbilde der in den mechanisch-technischen Versuchsanstalten zu Charlottenburg und im anorganischem Institut der Universität Göttingen vorhandenen metallographischen Einrichtungen.

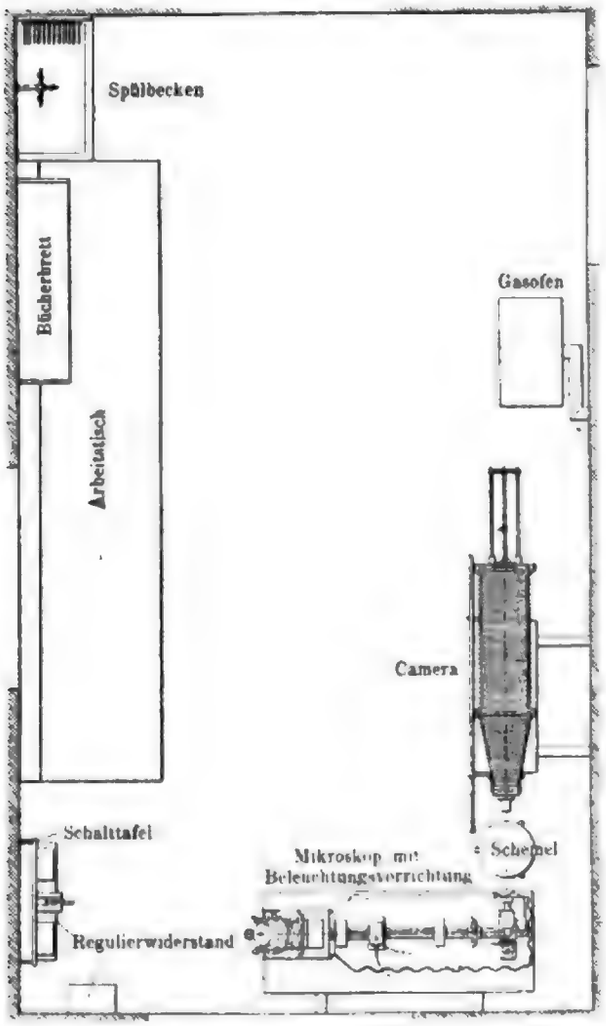


Abbildung 1. Mikroskopierzimmer.

und Ätzens schnell und bequem verfolgen zu können. Folgende Objektive und Okulare sind hierfür in Gebrauch: Achromatische Objektive: a*, aa und A. Huygenssche Okulare: 2 und 4.

Die hiermit zu erzielende lineare Vergrößerung bewegt sich zwischen 5- und 97fach und reicht für die genannten Zwecke fast immer aus.

Zur subjektiven Beobachtung der fertigen Proben bei stärkeren Vergrößerungen sowie zu photographischen Aufnahmen derselben dient der mikrophotographische Apparat (vergl. Abbild. 1). Er besteht aus dem Mikroskop nach Martens mit Beleuchtungsvorrichtung und der photographischen Camera. Beide ruhen getrennt voneinander auf eisernen, in die Wand eingemauerten Konsolen, um jede Erschütterung tunlichst zu vermeiden, was namentlich bei Aufnahmen mit den stärkeren Objektiven unbedingte Vorbedingung für eine scharfe Photographie ist.

* Originalbezeichnungen der Kataloge von Carl Zeiß, Jena.

Außer den bereits genannten sind speziell für das Martenssche Stativ noch folgende Gläser in Gebrauch:

	Brennweite mm	num. Apert.	
Apochromatische Objektive	16	0,30	für unbedeckte Objekte korrigiert
	8	0,65	
	4	0,95	
	3	1,40	homogene Immersion
	2	1,30	

Kompensationsokulare . 2, 4, 6 und 8
Projektionsokulare . . . 2 und 4
Mikroplanare . . . . . 35 und 75 mm Brennweite.

Die stärkste mit diesen Gläsern zu erzielende lineare Vergrößerung beträgt für subjektive Beobachtung 1000, für photographische Aufnahmen bei 1 m Abstand der Platte vom Okular 4000.

Die Konstruktion des Martensschen Stativs ergibt sich aus Abbildung 2. Es weicht in seiner äußeren Form insofern von den gewöhnlichen Stativformen ab, als die optische Achse nicht vertikal, sondern horizontal liegt. Der durch den Trieb A bewegliche Tubus trägt ein Auszugsrohr, das zur bequemen Einstellung der für die einzelnen Objektive vorgeschriebenen Tubuslängen mit einer Millimetereinteilung versehen ist. Auf dem zum Einstecken der Okulare dienenden Okularstutzen gleitet die Hülse B, welche bei mikrophotographischen Aufnahmen die lichtdichte Verbindung von Mikroskop und Camera vermittelt, ohne daß eine direkte Berührung beider stattfindet. Abbildung 3 zeigt, wie in diesem Falle das Trichterstück C der an das Mikroskop herangeschobenen Camera in die Hülse eingreift. Soll das Stativ beim Photographieren ohne Okular verwendet werden, so wird das Auszugsrohr ganz entfernt und durch den sogenannten Lichtverschlußtrichter ersetzt, welcher, nachdem man das Trichterstück C (Abbildung 3) abgenommen hat, ebenfalls mit der Camera lichtdicht verbunden werden kann, ohne letztere zu berühren. Dieser Lichtverschluß-

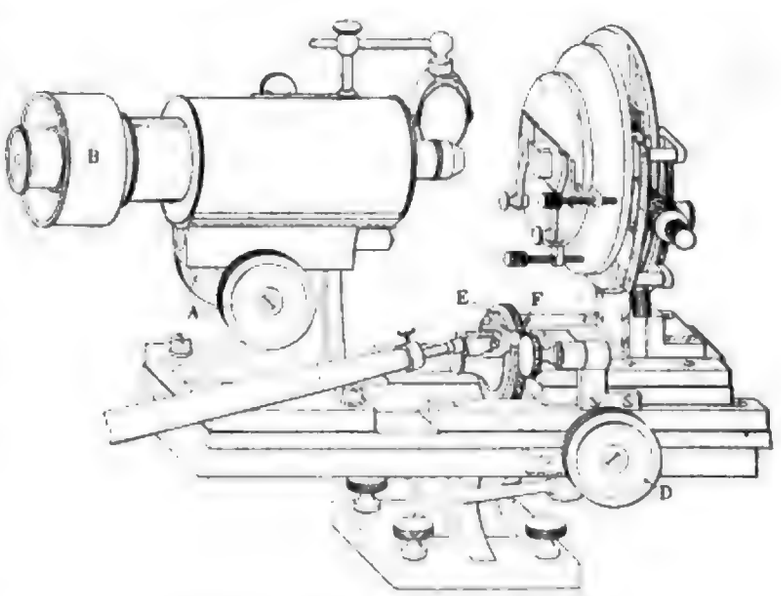


Abbildung 2. Stativ nach Martens.

trichter ist in Abbildung 4 an dem Martensschen Stativ angebracht. Der Objekttisch kann sowohl grob durch den Trieb *D* als auch fein durch die Mikrometerschraube E (Abbild. 2) bewegt werden; an der Teilung der letzteren ist eine Verschiebung des Tisches um 0,005 mm unmittelbar abzulesen. Die Bewegung der Mikrometerschraube geschieht entweder direkt mit der Hand, oder

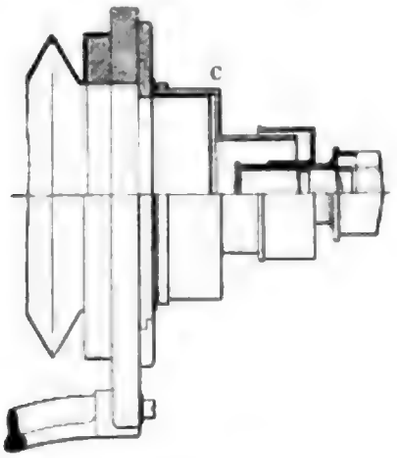


Abbildung 3.

mittels des an einem beweglichen Arm befindlichen Triebes *F*, der zur bequemen Handhabung mit einem Hookeschen Schlüssel versehen ist. Um bei Aufnahmen die Feineinstellung auch von der Mattscheibe aus bewirken zu können, ist am Griff des Schlüssels eine 1,40 m lange, abnehmbare Holzstange angebracht. Der Objekttisch ist drehbar und kann durch koachsiale Triebe

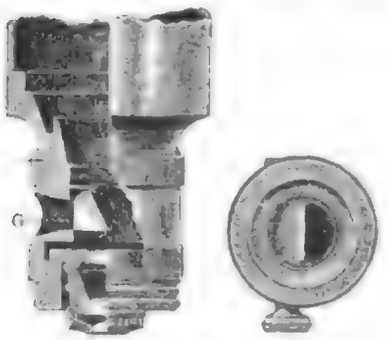


Abbildung 5 und 6.
Vertikalilluminator.

in zwei zueinander senkrechten Richtungen bewegt werden, wodurch ein systematisches Absuchen des Objektes ermöglicht wird. Da es meistens notwendig ist, das Objekt genau senkrecht zur optischen Achse des Mikroskops einzustellen, ist auf dem eigentlichen Objekttisch noch ein zweites hierzu paralleles Tischchen angebracht, welches mit Justierschrauben versehen ist, mittels deren die genaue Einstellung schnell und sicher bewirkt werden kann. Das mit einer Mischung aus Kolophonium und Bienenwachs auf ein Glasplättchen geklebte Objekt wird mit Hilfe von Federklammern auf diesem Tischchen befestigt.

Zur Beleuchtung, welche bei Metallschliffen wie bei allen opaken Objekten bekanntlich durch auffallendes Licht erfolgt, dient ein aus der Abbildung ersichtlicher beweglicher Spiegel oder ein dünnes Planglas, welche so aufgestellt werden, daß das senkrecht zur optischen Achse auffallende Tages- oder Lampenlicht auf das Objekt reflektiert wird. Da diese Art von Beleuchtung

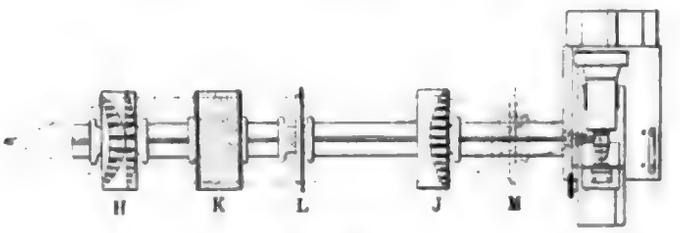


Abbildung 4.

jedoch nur bei Objektiven mit hinreichend großem Objektabstand möglich ist, bedient man sich bei den stärkeren Trockensystemen sowie bei den homogenen Immersionen des sog. Vertikalilluminators, welcher zwischen Tubus und Objektiv eingeschaltet wird. Seine Konstruktion ergibt sich aus den Abbildungen. Abbildung 5 stellt ihn mit einem Objektiv und dem hinteren Ende des Tubus zur Hälfte durchschnitten dar; Abbildung 6 ist eine Ansicht von vorne. Durch das seitliche Fenster, vor welchem mittels zweier Stifte noch eine Irisblende aufgesteckt werden

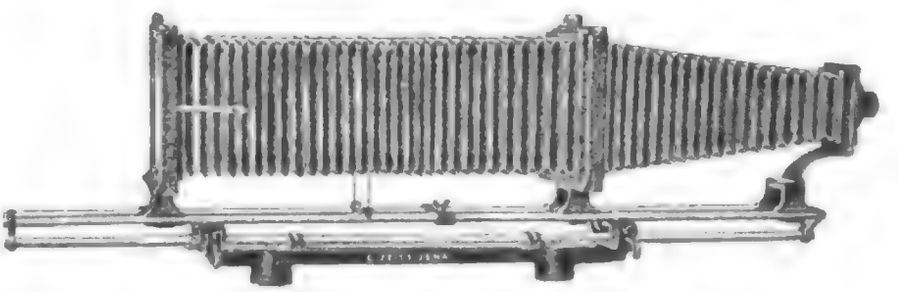
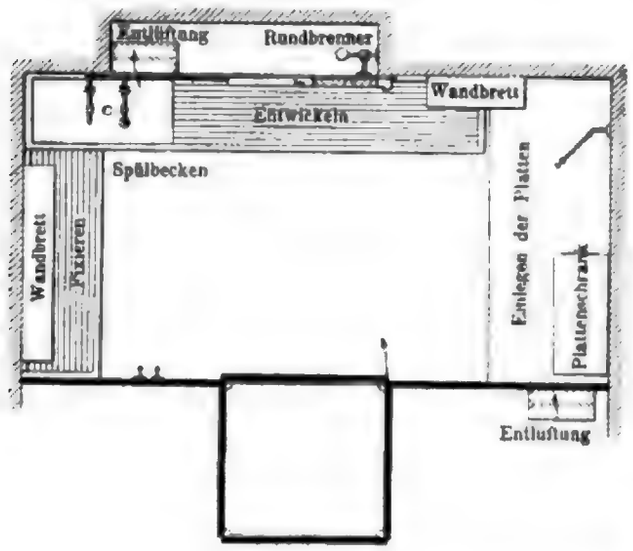


Abbildung 7.
Mikrophotographische Camera.

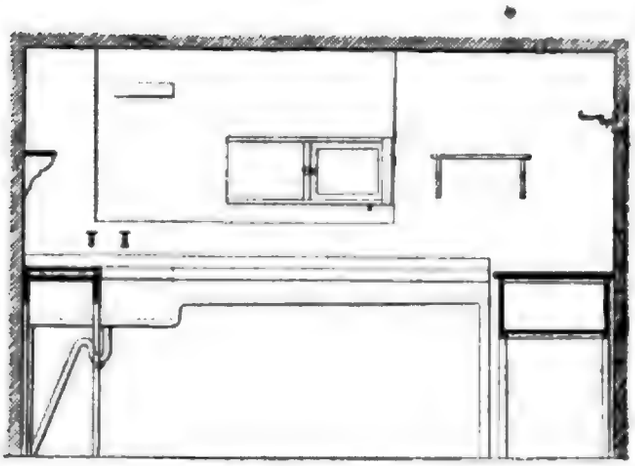
kann, fällt das Licht auf ein kleines Prisma *G*, wird an dessen Hypotenusenfläche total reflektiert und gelangt durch das Objektiv zum Objekt.

Die bei Benutzung des Vertikalilluminators angewendete Beleuchtungsvorrichtung ist in Abbildung 4 schematisch dargestellt. Die von der Lichtquelle, in unserm Falle einer selbstregulierenden Bogenlampe kommenden Strahlen werden durch ein aus dem Zweilinsenteil *H* und dem Einlinsenteil *J* bestehendes Sammellinsensystem auf das Fenster des Vertikalilluminators ge-

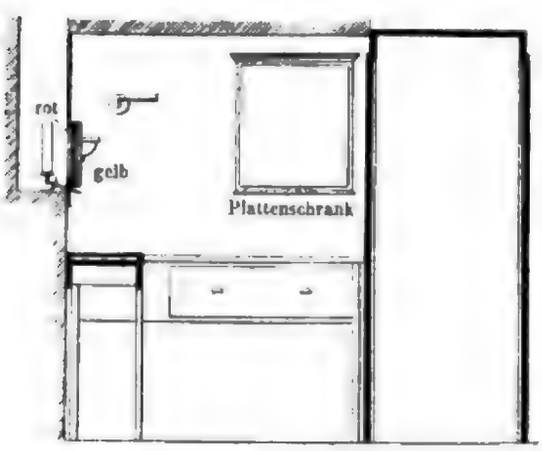
worfen. Zwischen Zwei- und Einlinsenteil ist zur Absorption der langwelligen sog. „Wärmestrahlen“ die Wasserkammer *K* eingeschaltet.



Grundriß.



Längsschnitt.



Querschnitt.

Abbildung 8. Dunkelkammer.

Zur Abblendung des Sehfeldes dient eine Irisblende *L* bezw. *M*; erstere Stellung nimmt sie ein, wenn ohne, letztere, wenn mit Okular gearbeitet wird.

Die mikrophotographische Camera (Abbild. 7) hat das Format 24/24 cm; für kleinere Plattengrößen kommen entsprechende Einlegerahmen zur Verwendung. Außer den üblichen Doppelkassetten gehört zu ihr eine sog. Schiebekassette, welche es gestattet, einen schmalen Spalt aus der Mitte des Sehfeldes verschiedene Male bei beliebig gewählter Expositionszeit auf derselben Platte aufzunehmen, um so mit Leichtigkeit die günstigste Exposition zu ermitteln. Die durch Balgauszug bis auf eine Länge von 150 cm verstellbare Camera ruht auf einem Schlitten, welcher aus drei eisernen Stangen gebildet wird, von denen die beiden oberen auf Rollen laufen, während die untere durch zwei Klemmbacken hindurchgeführt wird. Vermöge dieser Vorrichtung kann die Camera bei einer Aufnahme rasch an das Stativ herangeschoben und ebenso rasch wieder davon entfernt werden, wenn das Mikroskop zu subjektiver Beobachtung benutzt werden soll.

Bei der Einrichtung der photographischen Dunkelkammer (Abbildung 8) wurde von dem Grundsatz ausgegangen, alles wegzulassen, was nicht unbedingt in eine Dunkelkammer hineingehört. Da es wünschenswert ist, bisweilen auch während des Entwickelns den Raum verlassen und wieder betreten zu können, ist ein lichtdichter, mit zwei Türen versehener Vorraum angebracht. Als Lichtquelle dient ein Rundbrenner (Leuchtgas), der sich außerhalb der Kammer vor zwei unmittelbar hintereinanderliegenden Schiebefensterchen von rotem und gelbem Glase befindet. Er kann durch einen Hahn im Innern der Dunkelkammer groß und klein, jedoch nicht ganz zugedreht werden, infolgedessen die Bedienung der Flamme vollständig von innen ermöglicht wird. Die Tische zum Entwickeln und Fixieren sind mit Holzrosten und darunter befindlichem Bleibelag versehen, welcher Gefälle nach dem zwischen den beiden Tischen angebrachten geräumigen Spülbecken hat. In letzteres münden ein gewöhnlicher Wasserleitungshahn und eine Brause zum Abspülen der Platten. Das Füllen der Kassetten erfolgt auf einem besonderen Tisch. Außerdem befinden sich in der Dunkelkammer noch ein Schränkchen zur Aufbewahrung der Platten und zwei Wandbretter für Meßgläser und Aufbewahrungsflaschen. Das Wässern und Trocknen der Platten sowie der ganze Positivprozeß werden im Mikroskopierzimmer ausgeführt, welches zu diesem Zwecke genügend verdunkelt werden kann.

Zur subjektiven Beobachtung und photographischen Aufnahme von größeren Objekten, Bruchstellen usw., wo es weniger auf starke Vergrößerung, sondern hauptsächlich auf eine plastische Wiedergabe ankommt, dient das binokulare Präparierstativ nach Braus-Drüner

(Abbild. 9). Zur Verwendung gelangen hierbei folgende Gläser:

Objektivpaare: (55) (a0) (a1) (a3)

Okularpaare: 2 und 4.

Auf schwerem, viereckigem Fuße montiert, mit drei Zahn- und vier Drehbewegungen ausgestattet, eignet sich der Apparat vorzüglich, um große, ganz unregelmäßig gestaltete Objekte systematisch abzusuchen, wobei noch besonders der verhältnismäßig große Objektabstand zu statten kommt. Auch mit der gegen den Doppeltubus auswechselbaren Stereoskopcamera leistet das Stativ sehr wertvolle Dienste und kann nur in jeder Beziehung empfohlen werden. Bei subjektiver Beobachtung ist mit den aufgeführten Gläsern eine 10- bis 65fache, bei Aufnahmen mit der Stereoskopcamera eine 1,6- bis 6,2fache lineare Vergrößerung zu erzielen. Die für die körperliche Auffassung notwendige Tiefe des scharfen Bildes bewegt sich je nach dem Grade der Vergrößerung etwa zwischen 5 und 10 mm.

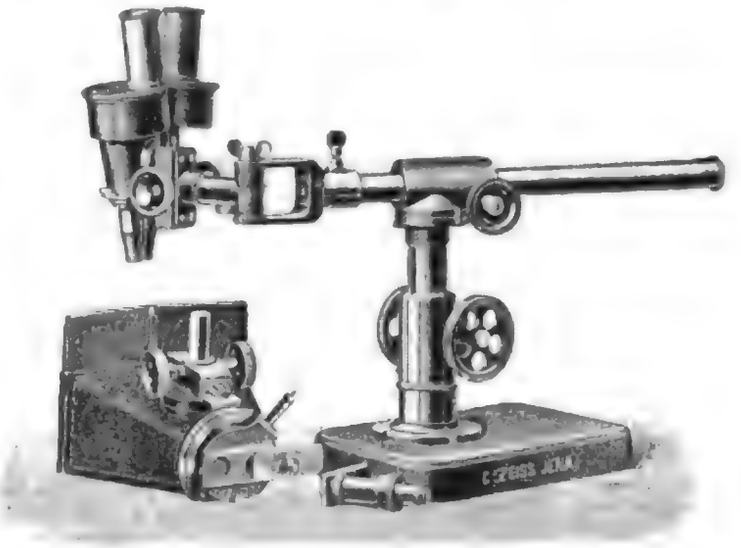


Abbildung 9. Binokulares Präparierstativ nach Braus-Drüner mit Stereoskopcamera.

Schließlich sei noch eines Apparates Erwähnung getan, der bei den mannigfaltigsten metallographischen Arbeiten gebraucht wird, des Röhrenofens. Das Eisenhüttenmännische Institut verwendet seit einigen Jahren fast ausschließlich die Heraeusschen elektrischen Widerstandsöfen, bei denen die Widerstandsmasse aus Platinfolie von 0,007 mm Dicke besteht, die spiralförmig auf ein Marquardtsches Rohr aufgewickelt ist. Diese Öfen zeichnen sich durch schnelle und zuverlässige Regulierbarkeit aus und sind heute durch geeignete Wärmeschutzvorrichtungen soweit vervollkommnet, daß man beispielsweise in einem Ofen von 500 mm Länge und 30 mm Weite eine Temperatur von 1450° dauernd erzeugen kann, ohne befürchten zu müssen, daß die Folie durchbrennt. Bei Öfen von größerem Querschnitt ist die für Dauerversuche zulässige Höchsttemperatur naturgemäß etwas geringer.

Die deutsche Koksindustrie in den letzten zehn Jahren.

Von **Oskar Simmersbach.**

(Nachdruck verboten.)

Während die deutsche Roheisenindustrie hinsichtlich ihres Erzverbrauchs sich zum nicht geringen Teil auf die ausländische Zufuhr angewiesen sieht, — und zwar dank der Kostspieligkeit unseres Binnenverkehrs in höherem Maßstabe, als die heimischen Bodenschätze berechtigen —, wird ihr Koksbedarf, abgesehen von unbedeutenden Mengen, vom Inland gedeckt. Die reichen Kohlenvorkommen Deutschlands in Verbindung mit hervorragenden technischen Errungenschaften und Fortschritten in der Koksindustrie ermöglichten es, die Kokserzeugung mit dem Emporblühen der Eisenindustrie in gleichem Schritt zu halten; und wie die Eisenindustrie, so hat auch die Koksindustrie in den letzten zehn Jahren eine außergewöhnliche Entwicklung erfahren, die ein näheres Eingehen wohl beanspruchen kann.

Die deutsche Koksindustrie beruht auf den Kokskohlenvorkommen an der Ruhr, in Ober- und Niederschlesien, an der Saar, bei Aachen und bei Obernkirchen, sämtlich in Preußen gelegen, und auf dem Vorkommen bei Zwickau im Königreich Sachsen.

1. Ruhrrevier. Die Steinkohlenformation des Ruhrkohlenbeckens wird nach der chemischen und physikalischen Beschaffenheit der Kohlen in vier Flöz-Etagen zergliedert, die Gasflammkohlenpartie, die Gaskohlenpartie, die Fettkohlenpartie und die Magerkohlenpartie, doch findet eine scharfe Abgrenzung der einzelnen Gruppen nicht statt. Man bezeichnet gewöhnlich als Gaskohlen Kohlen mit über 35 % flüchtigen Bestandteilen, als Fettkohlen solche von 15 bis 35 % und als Magerkohlen solche mit weniger als 15 %

flüchtigen Bestandteilen, und unterscheidet im besondern noch die hohe gasreiche Fettkohle, die leichte Fettkohle und die an die magere Flözpartie grenzende Eßkohle. Im allgemeinen steigt die Backfähigkeit der Kohlen in der ganzen Ablagerung von unten nach oben und im Fortstreichen von Westen nach Osten. Die Koksausbeute nimmt in der Regel von den liegenden nach den hangenden Flözen ab, wie die nachstehende Zusammenstellung von Mengelberg („Kohlenaufbereitung und Verkokung im Saargebiet", 1904) ergibt, in der gleichzeitig auch die chemische Zusammensetzung und der Backfähigkeitsgrad Berücksichtigung finden.

Verkokungsfähigkeit der Ruhrkohle.

Kohlenart	C (bei 90° getrocknete, aschenfreie Kohle) %	Disp. H (bei 90° getrocknete, aschenfreie Kohle) %	Asche %	Gasausbringen aus 100 kg lufttrockener, roher Kohle bei 100° C. und Normaldruck cbm	Koksausbringen aus der aschenfreien Kohle %	Beschaffenheit des Koks
1. Backende Gaskohlen (hangende Flözpartie)	79,22—85,80	4,14—6,56	5,35	27,8—28,3	50,38—70,00	gesintert, gut gebacken
2. Fett- oder Backkohlen (mittlere Flözpartie)	79,88—88,80	4,29—5,16	2,57—5,03	geringer als bei 1.	71,74—82,66	sämtlich gut geschmolzen
3. Magere bis anthrazitische Kohlen, Eß- u. Sandkohlen (liegende Flözpartie)	89,51—94,54	3,05—4,90	2,42—3,31		83,35—91,00	nicht gut geschmolzen, gesintert bis pulverförmig

Die Kohlenproduktion im Ruhrbezirk betrug 1903 65 433 452 t; die Förderung der einzelnen Qualitätsgruppen im Kohlensyndikat stellte sich wie folgt:

Fettkohlen	32 888 960 t =	61,11 %
Gas- u. Gasflammkohlen	14 640 458 t =	27,20 „
Eß- und Magerkohlen .	6 292 719 t =	11,69 „
Summa . .	53 822 137 t =	100,00 %

Die Kokserzeugung wuchs in den letzten zehn Jahren von 4 780 489 t in 1893 auf 11 006 779 t im verflossenen Jahre, das heißt um 130 %; die Einzelheiten gehen aus der nachstehenden statistischen Tabelle hervor und werden durch die graphische Darstellung (Abbildung 1) veranschaulicht, die vergleichsweise auch die Erzeugung des Kokssyndikats im selben Zeitraum ersehen läßt.

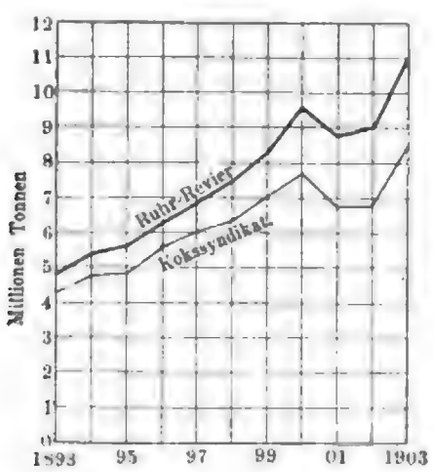


Abbildung 1. Kokserzeugung im Ruhrrevier.

Ruhrkoks nimmt unter den deutschen Koksmarken den ersten Platz ein und zeichnet sich durch seine hohe Festigkeit (nur bei Koks aus Eßkohlen unter 120 kg f. d. qcm, sonst bis 180 kg und mehr steigend) und vorzügliche chemische Zusammensetzung aus. Allerdings hat in den letzten Jahren die Güte des Versandkoks auf manchen Zechen nachgelassen, indem die Koksfestigkeit durch Nichtbeachtung der erforderlichen Garungszeit vielfach verringert, der Wassergehalt durch zu starkes Löschen, insbesondere bei Nachtzeit, erhöht und nicht minder der Aschengehalt durch mangelhaftes Sortieren gesteigert wurde. Erfreulicherweise beabsichtigt das Kohlensyndikat neuerdings, durch Einführung von Qualitätsgruppen beim Koksverkauf diesem Übelstande Rechnung zu tragen und abzuhelfen, ein Fortschritt, dem die westdeutsche Eisenindustrie ihre Anerkennung nicht versagen wird.

Kokserzeugung im Ruhrrevier.*

1893 bis 1903.

Jahr	Tonnen	Gegen das Vorjahr Zu- oder Abnahme
1893 . . .	4 780 489	—
1894 . . .	5 398 612	+ 12,93 %
1895 . . .	5 562 503	+ 3,03 „
1896 . . .	6 265 338	+ 12,64 „
1897 . . .	6 871 557	+ 9,67 „
1898 . . .	7 374 320	+ 7,33 „
1899 . . .	8 201 622	+ 11,22 „
1900 . . .	9 644 157	+ 17,59 „
1901 . . .	8 778 207	— 9,00 „
1902 . . .	8 969 453	+ 2,18 „
1903 . . .	11 006 779	+ 22,70 „

* Nicht inbegriffen ist die Koksherstellung auf den Hütten und sonstigen Fabriken Westdeutschlands, worüber eine Statistik nicht vorhanden ist. *D. V.*

Bezüglich des Schwefelgehalts im Ruhrkoks zeigen nachstehende Analysen, daß Ruhrkoks selbst den höchsten Anforderungen entspricht, wenn auch mehrfach aschenreiche Proben einen Gehalt von 1,5 % Schwefel erreichen.

Schwefelbestimmungen im Ruhrkoks.

	I %	II %	III %	IV %	V %
1. Koks aus bester Fettkohle	0,46	0,72	0,89	0,89	0,92
2. Koks aus leichter Fettkohle	0,66	1,11	1,165	1,198	1,33
3. Koks aus Eßkohle . .	0,55	0,72	0,80	0,84	1,33

2. Oberschlesien. Die Steinkohlenablagerungen Oberschlesiens enthalten im westlichen Teile bei Zabrze Backkohlen, nach Osten zu nimmt die Backfähigkeit ab; die Kohlen gehen bei Königshütte in gasreiche Sinterkohlen und bei Laurahütte in gasreiche Sandkohlen über. Die liegenden Flöze zeigen gewöhnlich erhöhte Backfähigkeit. Das Koksausbringen stellt sich geringer als bei westfälischer Kohle, etwa auf 66 bis 70 %. Die Zusammensetzung der oberschlesischen Kokskohlen verschiedener Herkunft geht aus der folgenden Übersicht hervor, welche insbesondere noch eingehende Schwefeluntersuchungen bringt.

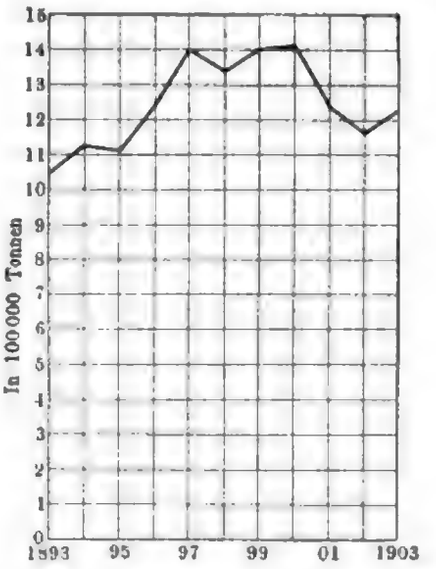


Abbildung 2.
Kokserzeugung in Oberschlesien.

Kokskohlen Oberschlesiens.

Bestandteile	I %	II %	III %	IV %	V %	VIa Rohkohle %	VIb gewaschen %	VIIa Rohkohle %	VIIb gewaschen %
Asche (trockene Substanz)	6,30	6,02	6,20	5,72	7,41	7,37	4,84	5,69	4,71
Kohlenstoff	77,35	77,43	77,24	77,37	73,32	75,50	77,66	75,62	78,74
Wasserstoff	5,15	4,90	4,92	4,99	4,79	4,63	4,84	4,51	4,77
Stickstoff	1,57	1,52	1,66	1,89	1,50	1,51	1,59	1,50	1,51
Sauerstoff	9,63	10,13	9,98	10,03	12,98	10,99	11,07	12,68	10,27
Gesamt-Wasserstoff (auf 1000 Kohlenstoff)	66,58	63,28	63,70	64,50	65,33	61,32	62,32	59,64	61,58
Gebundener „ (auf 1000 Kohlenstoff)	15,56	16,32	16,19	16,29	22,10	18,20	17,82	20,96	16,31
Disponibler „ (auf 1000 Kohlenstoff)	51,02	46,96	47,51	48,21	43,23	43,12	44,50	38,68	44,27
Schwefel, gesamt	0,95	0,94	1,27	0,87	0,96	1,36	0,96	1,35	1,07
„ flüchtig	0,25	0,32	0,56	0,18	0,33	0,49	0,38	0,55	0,39
„ fix	0,70	0,62	0,71	0,69	0,63	0,87	0,58	0,80	0,68
Tiegel-Koksausbeute	69,00	69,35	67,45	68,00	68,70	69,44	66,15	66,40	69,10
Schwefel im Koks	1,02	0,90	1,05	1,02	0,91	1,26	0,88	1,21	0,99
Asche im Koks	9,13	8,68	9,19	8,41	10,78	10,61	7,32	8,58	6,82

Die Steinkohlenförderung Oberschlesiens belief sich 1903 auf 25 235 649 t. An Koks wurden im selben Jahre 1 241 348 t gegen 1 060 235 t in 1893 dargestellt, entsprechend einer Zunahme von 17 %; den Höhepunkt ihrer Erzeugung erreichte die oberschlesische Koksindustrie im Jahre 1900 mit einer Erzeugungsziffer von 1 410 105 t, d. h. über 13 % mehr als in 1903. Abbild. 2 und die nachstehende Statistik lassen dies des näheren erkennen.

Kokserzeugung in Oberschlesien.
1893 bis 1903.

Jahr	Tonnen	Gegen das Vorjahr Zu- oder Abnahme
1893 . . .	1 060 235	—
1894 . . .	1 121 587	+ 5,79 %
1895 . . .	1 113 706	— 0,70 „
1896 . . .	1 268 722	+ 13,96 „
1897 . . .	1 399 337	+ 10,29 %
1898 . . .	1 347 820	— 3,68 „
1899 . . .	1 399 045	+ 3,80 „
1900 . . .	1 410 105	+ 0,79 „
1901 . . .	1 257 113	— 10,85 „
1902 . . .	1 172 487	— 6,73 „
1903 . . .	1 241 348	+ 5,88 „

Die Festigkeit des oberschlesischen Koks, welche früher viel zu wünschen übrig ließ, wurde durch Anwendung mechanischer Stampfvorrichtungen in den letzten Jahren nicht unwesentlich gesteigert. Ein besonderer Vorzug des Koks besteht darin, daß die Koksasche zumeist derartige Zusammensetzung besitzt, daß sie im Hochofen keinen Zuschlag an Kalkstein benötigt. Gesamtanalysen der einzelnen Kokssorten sind in nachfolgender Zusammenstellung mitgeteilt.

Kokssorten Oberschlesiens.

Bestandteile	I Hochofenkoks		II Würfelkoks		III Nußkoks	
	trock. Substanz %	aschefr. Subst. %	trock. Subst. %	aschefr. Subst. %	trock. Subst. %	aschefr. Subst. %
Asche	13,00	—	8,82	—	10,16	—
Kohlenstoff	84,87	97,55	83,72	91,82	80,03	89,08
Wasserstoff	0,44	0,50	1,24	1,36	0,96	1,07
Stickstoff	1,67	1,92	1,43	1,57	1,30	1,45
Sauerstoff	0,02	0,03	4,79	5,25	7,55	8,40
Gesamt-Wasserstoff } auf 1000 Kohlenstoff	—	—	14,81	—	16,24	—
Gebundener „ } auf 1000 Kohlenstoff	—	—	11,70	—	11,78	—
Disponibler „ } auf 1000 Kohlenstoff	—	—	3,11	—	4,46	—
Schwefel	1,08	—	0,91	—	0,89	—
Spez. Gewicht der Koksubstanzen	1,7964			—		—
Spez. Gewicht des Koks	0,9393			—		—
Porenraum	47,71			—		—

3. Niederschlesien. Das Steinkohlenbecken in Niederschlesien hat eine geringere Bedeutung als das oberschlesische und erreicht nur bei Waldenburg und Gottesberg eine in Betracht kommende Ausdehnung. Man unterscheidet einen hangenden und einen liegenden Flözzug, innerhalb deren Back- und Sinterkohlen abwechseln, doch wiegt im allgemeinen die Backkohle vor. Die Koksausbeute gleicht der von westfälischen Kohlen, mit denen die niederschlesischen Kokskohlen auch in der physikalischen Beschaffenheit und chemischen Analyse gewissermaßen übereinstimmen. Die Koksasche zeigt nicht mehr den selbstschmelzenden Charakter der oberschlesischen Kohlen. Über den Gehalt an Asche und Schwefel von Backkohle und Koks im Waldenburger Revier geben die folgenden Analysen Auskunft:

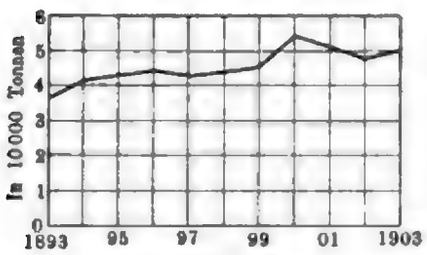


Abbildung 8.
Kokserzeugung in Niederschlesien.

	Asche	Schwefel
Backkohle	6,13 %	1,18 %
Koks	8,74 „	0,94 „
„	9,46 „	0,80 „

Die Steinkohlenförderung Niederschlesiens stellte sich 1903 auf 4 920 180 t und die Kokserzeugung auf 499 522 t; letztere nahm gegen das Jahr 1893 mit 366 110 t um 36 % zu, verringerte sich aber gegen 1900 mit einer Erzeugungsziffer in Höhe von 535 562 t um über 7 %. Die Entwicklung der Kokserzeugung in den letzten zehn Jahren ersieht man aus der nachstehenden Tabelle und Abbildung 3.

Kokserzeugung in Niederschlesien 1893 bis 1903.

Jahr	Tonnen	Gegen das Vorjahr Zu- od. Abnahme %	Jahr	Tonnen	Gegen das Vorjahr Zu- od. Abnahme %
1893	366 110	—	1899	460 038	+ 6,98
1894	415 963	+ 13,62	1900	535 562	+ 16,42
1895	427 409	+ 2,75	1901	513 639	— 4,09
1896	443 361	+ 3,68	1902	470 342	— 8,42
1897	424 385	— 4,28	1903	499 522	+ 6,20
1898	430 040	+ 1,33			

4. Saarrevier. Im Steinkohlenbecken bei Saarbrücken liefern von den einzelnen Flözpartien nur die tieferen, nämlich die liegende Flammkohlenpartie und die liegende Flözpartie, verkokbare Kohlen, und zwar der letztere Flözhorizont vorzüglich backende Fettkohlen, die sich nur durch niedrigeres Koksausbringen und höhere Gasausbeute von den westfälischen Fettkohlen unterscheiden. Das Koksausbringen aus der aschen- und wasserfreien Kohle schwankt nach M. Hohensee („Beschaffenheit der Saarbrücker Steinkohle", 1904) zwischen 56,38 bis 63,95 % bei den unteren Flammkohlen und zwischen 59,46 bis 71,22 % bei den Fettkohlen. Die nachstehende Übersicht kennzeichnet nach Remy („Kohlenaufbereitung und Verkokung im Saargebiet", 1890) die Verkokungsfähigkeit der genannten Flözpartien des Saarkohlenbeckens.

Verkokungsfähigkeit der Saarkohle.

Kohlenart	C bei 90° getrocknete, aschenfreie Kohle %	Disp. H bei 90° getrocknete, aschenfreie Kohle %	Asche %	Gasausbringen aus 100 kg lufttrockener, roher Kohle bei 10° u. Normaldruck cbm	Gasausbringen aus 100 kg lufttrockener, roher Kohle bei 10° u. Normaldruck Lichtstärke	Koksausbringen aus der aschenfreien Kohle bei 90° getrockn. %	Koksausbringen aus der aschenfreien Kohle bei 90° luftrock. %	Beschaffenheit des Koks
1. Liegende Flammkohlenpartie	73,64—84,88	1,88—3,65	6,77	25,908	11,77	63,41	63,14	sandig, zum größten Teil gesintert, schon etwas backend (back. Sinterkohle)
2. Fettkohlenpartie (liegende Flözpartie)	75,46—85,64	2,39—4,46	5,28	27,453	13,12	67,25	66,51	ausnahmsweise Sand-, öfter Sinter-, meist Backkohle

An Steinkohlen wurden im Saarrevier 1903 gefördert 10144171 t. Die Koksproduktion stieg in den letzten zehn Jahren um fast 82 %, nämlich von 573581 t in 1893 auf 1042549 t in 1903, wie die folgende Statistik und Abbild. 4 näher vor Augen führen.

Kokserzeugung im Saarrevier 1893 bis 1903.

Jahr	Tonnen	Gegen das Vorjahr Zu- oder Abnahme
1893 . . .	573581	—
1894 . . .	695045	+ 21,16 %
1895 . . .	713047	+ 2,60 „
1896 . . .	743639	+ 4,29 „
1897 . . .	820735	+ 10,36 „
1898 . . .	887000	+ 8,08 „
1899 . . .	923340	+ 4,10 „
1900 . . .	892180	— 3,37 „
1901 . . .	837807	— 6,09 „
1902 . . .	928465	+ 10,82 „
1903 . . .	1042549	+ 12,29 „

Was die Güte des Saarkoks anbelangt, so hat, ähnlich wie in Oberschlesien, durch die fast auf allen Kokereien erfolgte Einführung des

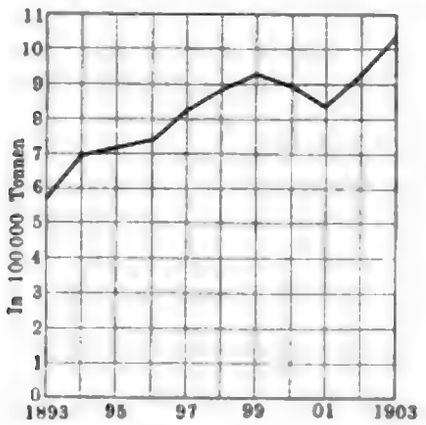


Abbildung 4.
Kokserzeugung im Saarrevier.

Stampfbetriebes die Festigkeit des Koks sich wesentlich erhöht, z. B. weist Heinitz-Koks aus gestampfter Kohle (nach Mengelberg a. a. O.) eine Druckfestigkeit von 120 bis 140 kg f. d. qcm auf gegen 60 bis 80 kg beim gewöhnlichen Betrieb. Der durchschnittliche Aschengehalt des Koks stellt sich höher als in Westfalen, entsprechend der aschenreicheren Saarkohle, und wechselt in der Regel zwischen 9,5 bis 12 %; es enthielt u. a. Hochofenkoks von Hüttenkokereien:

		Asche	Schwefel
1. aus Kohle von Heinitz, Dechen, König im Mittel		10,60 %	0,71 %
2. aus Kohle von Brefeld, Camphausen, Dechen, Dudweiler, Maybach, Sulzbach	min.	9,50 „	0,90 „
	max.	11,50 „	1,00 „
3. Desgl. Hüttenkoks . .	a)	12,20 „	0,83 „
	b)	11,8 „	0,98 „
	c)	12,4 „	0,90 „
	d)	11,8 „	0,97 „

5. Bergrevier Aachen. Die Steinkohlenablagerungen bei Aachen haben für die Koksindustrie etwa die Bedeutung wie das niederschlesische Kohlenrevier. Man unterscheidet im besonderen das Kohlengebirge des Eschweiler- oder Indebeckens und die Steinkohlenmulde an der Worm; bei ersterem sind die hangenden Flöze bereits abgebaut, und von den liegenden Flözpartien liefert nur die mittlere gute Backkohlen, wogegen die Flöze des Wormbeckens im östlichen Felde mit Backkohlen und backenden Sinterkohlen wechseln und im westlichen Teile

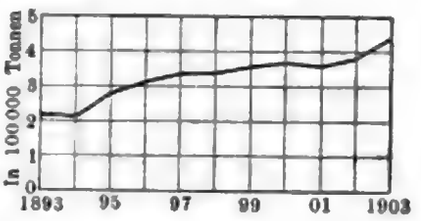


Abbildung 5.
Kokserzeugung im Bergrevier Aachen.

Sinterkohlen und magere anthrazitische Steinkohlen führen. Bei den Kohlen der Grube Nothberg bei Eschweiler liegt der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen zwischen 14 bis 27 % und bei Kohlen der Grube Anna bei Alsdorf zwischen 21 bis 31 %; der Schwefelgehalt der Kohlen bewegt sich zwischen 0,66 bis 0,93 %, so daß Aachener Koks sich gemäß nachstehender Analysenangabe durch geringen Durchschnitts-Schwefelgehalt kenntlich macht.

Aschen- und Schwefelanalyse von Aachener Koks.

	Asche	Schwefel
Grube Nothberg	—	0,71—0,84 %
Grube Anna	10,81 %	0,84—0,96 „
Grube Maria, Schacht I	10,65 „	0,86 %
Gr. Maria, Hauptschacht	10,02 „	0,89 „

Die Steinkohlenproduktion im Aachener Revier betrug 1903 2165439 t. An Koks wurden 1903 444582 t erzeugt, mehr als doppelt so viel wie im Jahre 1893, dessen Erzeugung sich nur auf 218551 t bezifferte. Die folgenden statistischen Daten nebst Abbild. 5 geben einen Überblick über die Entwicklung der Kokserzeugung seit 1893.

Kokserzeugung im Bergrevier Aachen, 1893 bis 1903.

Jahr	Tonnen	Gegen das Vorjahr Zu- oder Abnahme
1893	218551	—
1894	207096	— 5,24 %
1895	286878	+ 38,54 „
1896	310161	+ 8,04 „
1897	336726	+ 8,57 „
1898	338442	+ 0,51 „
1899	352776	+ 4,24 „
1900	366785	+ 3,97 „
1901	357805	— 2,45 „
1902 . . .	372072	+ 4,00 „
1903	444582	+ 19,49 „

6. Obernkirchen. Außer den vorstehend genannten Steinkohlenablagerungen finden sich in Preußen und Schaumburg-Lippe, bei Obernkirchen, noch jüngere Steinkohlen im Wealden. Es wird dort auf drei Flözen Bergbau geführt, von denen das Hauptflöz in einem großen Feldesteile gute Backkohlen liefert. Oberkirchner Koks weist 6,02 % Asche und 1,27 % Schwefel auf. Die Steinkohlenförderung des Kohlenreviers Ibbenbüren stellte sich im verflossenen Jahre auf 347 070 t und die Kokserzeugung von Obernkirchen auf 78 352 t gegen 26 923 t im Jahre 1893, d. h. es erfolgte innerhalb dieses Zeitraums eine Zunahme von

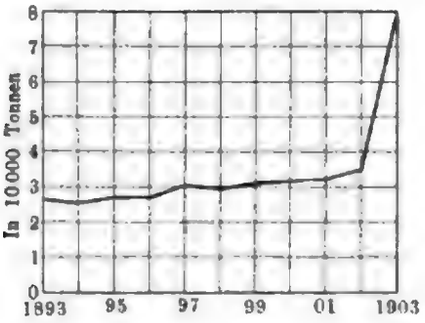


Abbildung 6.
Kokserzeugung in Obernkirchen.

191 %, die allerdings, wie aus der folgenden Tabelle und Abbildung 6 hervorgeht, hauptsächlich dem letzten Jahre zu verdanken bleibt.

Kokserzeugung in Obernkirchen 1893 bis 1903.

Jahr	Tonnen	Gegen das Vorjahr Zu- oder Abnahme
1893	26 923	—
1894	24 486	— 9,05 %
1895	27 152	+ 10,89 „
1896	27 292	+ 0,52 „
1897	30 178	+ 10,57 „
1898	29 515	— 2,16 „
1899	30 556	+ 3,47 „
1900	30 650	+ 0,31 „
1901	31 721	+ 3,57 „
1902	34 289	+ 8,10 „
1903	78 352	+ 128,00 „

7. Königreich Sachsen. Im Zwickauer Steinkohlenbecken des Königreichs Sachsen werden die Kohlen ihrem Äußeren nach als Pech- und Rußkohlen unterschieden; die Pechkohlen enthalten im allgemeinen mehr Asche sowie mehr Wasserstoff und Stickstoff als die Rußkohlen, und lassen sich gut verkoken. W. Stein („Chemische und chemisch-technische Untersuchung der Steinkohlen Sachsens") gibt folgende Analysen von backenden Steinkohlen Sachsens an:

Backkohle von	Spez. Gew.	C %	H %	O %	N %	S %	Asche %
1. Zwickau . .	1,275	72,27	4,16	10,73	0,34	0,88	12,50
2. Zwickau . .	1,291	75,26	4,08	16,07	0,20	1,71	3,07
3. Zwickau . .	1,298	76,59	4,12	12,87	0,33	0,81	6,00
4. Planitz . .	1,275	81,23	4,43	9,86	0,21	0,55	4,25

Beim Koks in Cainsdorf schwankt der Schwefelgehalt zwischen 0,80 bis 1,38 %, während Zwickauer Hochofenkoks in nachstehender Analyse weniger Schwefel besitzt:

Aschen- und Schwefelanalyse von Zwickauer Koks.

Asche . . .	6,16 bis	14,84 %,	im	Mittel	10,34 %
Schwefel . .	0,12 „	0,20 „	„	„	0,15 „
Feuchtigkeit .	5,90 „	7,80 „	„	„	6,74 „

An Steinkohlen wurden im Königreich Sachsen 1903 4 693 133 t gefördert. Die Koksproduktion hat sich seit 1893 verhältnismäßig wenig geändert und stand meist auf derselben Höhe gemäß

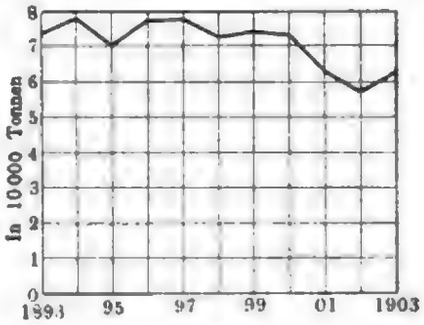


Abbildung 7.
Kokserzeugung im Königreich Sachsen.

der folgenden Statistik nebst Abbildung 7; in den letzten drei Jahren sank die Erzeugung, und zwar gegen 1893 um 14 %.

Kokserzeugung im Königreich Sachsen 1893 bis 1903.

Jahr	Tonnen	Gegen das Vorjahr Zu- oder Abnahme
1893	73 329	—
1894	78 600	+ 7,19 %
1895	70 449	— 10,37 „
1896	77 086	+ 9,48 „
1897	77 500	+ 0,54 „
1898	72 250	— 6,93 „
1899	74 284	+ 2,81 „
1900	73 508	— 1,02 „
1901	63 065	— 14,21 „
1902	57 290	— 9,17 „
1903	62 607	+ 9,39 „

Betrachtet man die Gesamt-Kokserzeugung Deutschlands, so ergibt sich eine stete Zunahme von 1893 bis zum Jahre 1901, das, entsprechend dem Rückgang der Eisenkonjunktur, eine Verminderung um 8½ % gegen das Vorjahr erbrachte; mit dem Jahre 1903 erreichte dann die Erzeugung ihren Höhepunkt, so zwar, daß sie gegenüber 1893 auf mehr als das Doppelte anwuchs. In der nachstehenden Tabelle findet sich neben der Gesamt-Kokserzeugung auch die Aus- und Einfuhr von Koks wiedergegeben; wie zu ersehen, erhöhte sich nur im letzten Jahre die Ausfuhrziffer um etwa 15 %, während die Einfuhrziffern, abgesehen von den Jahren 1898 und 1901, ungefähr gleich bleiben. Abbildung 8

vergleicht die Ein- und Ausfuhr von Koks mit der Gesamt-Kokserzeugung Deutschlands in anschaulicher Weise.

Deutschlands Koksstatistik

1893 bis 1903.

Jahr	Gesamterzeugung* Tonnen	Ausfuhr Tonnen	Einfuhr Tonnen
1893	7 099 218	1 902 424	439 182
1894	7 941 391	2 261 924	404 179
1895	8 201 144	2 293 328	461 779
1896	9 135 599	2 216 395	393 881
1897	9 960 418	2 161 886	435 161
1898	10 479 387	2 133 179	332 519
1899	11 441 661	2 131 985	462 517
1900	12 952 947	2 229 188	512 690
1901	11 839 357	2 096 931	400 197
1902	12 004 398	2 182 383	362 487
1903	14 375 739	2 523 351	432 819

Auf dem Weltkoksmarkt nimmt die deutsche Koksindustrie den zweiten Platz ein, sie wird übertroffen von der nordamerikanischen; unter den europäischen Ländern aber hat Deutschland schon seit Jahren die Führung in der Kokserzeugung inne, da Großbritannien einen nicht geringen Teil seiner Roheisenproduktion mit Anthrazit und Rohkohle erbläst. Die folgende Zusammenstellung bringt einen Überblick der Welt-Kokserzeugung in den Jahren 1900, 1901 und 1902, und Abbildung 9 führt die Statistik des letztgenannten Jahres treffend vor Augen.

Welt-Kokserzeugung.

	Land	1900 Tonnen	1901 Tonnen	1902 Tonnen
	Deutschland** . . .	14 952 947	13 839 357	14 004 398
	Großbritannien*** .	10 000 000	9 500 000	10 000 000
	Belgien	2 484 678	1 885 000	2 048 070
	Rußland	2 250 000	1 993 000	†2 000 000
	Frankreich	2 289 102	†1 850 000	†1 850 000
	Österreich-Ungarn .	1 238 000	1 332 000	†1 300 000
	Spanien	350 370	455 586	404 503
	Schweden	9 005	†60 000	†60 000
	Dänemark	16 500	16 500	18 800
	Italien†	26 000	26 000	18 000
Übrige	1. Europa . . .	33 566 602	28 909 443	29 703 771
	2. Japan	†30 000	85 680	†70 000
	3. Australien . .	126 213	128 882	126 872
	4. a) Ver. Staaten	17 701 713	19 696 206	23 039 367
	b) Kanada . .	157 134	379 600	342 392
	Summa Welt-Kokserzeugung. .	51 581 662	49 199 811	53 282 402

Was die Kohlenvorräte und deren Erschöpfung anbelangt, so zeichnet sich Deutschland durch die Ergiebigkeit seiner Kokskohlenvorkommen wesentlich vor den anderen Industriestaaten aus und steht selbst den Vereinigten Staaten von Amerika gegenüber im Vorteil. Für Deutschland

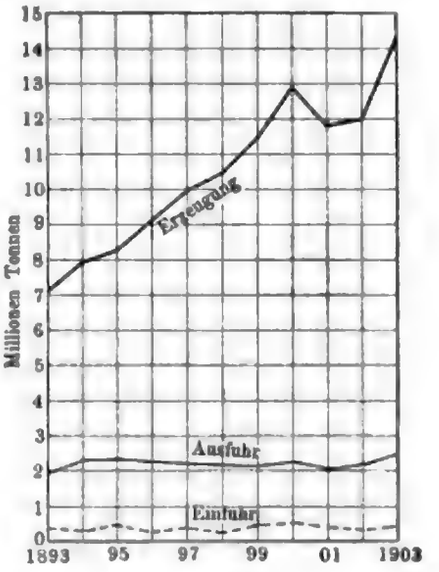


Abbildung 8.

Kokserzeugung auf den Steinkohlengruben Deutschlands nebst Ein- und Ausfuhr von Koks.

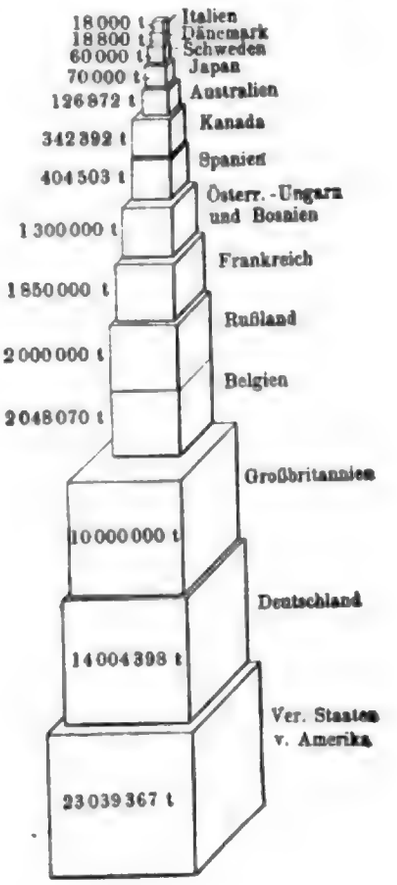


Abbildung 9.

Welt-Kokserzeugung im Jahre 1902.

und die Entwicklung seiner Koks- und Roheisenindustrie liegt darin ein nicht geringes Beruhigungsmoment.

* Vergl. Anmerkung auf Seite 1168.

** Einschl. 2 000 000 t geschätzter Koksmengen von den Hütten und sonstigen Fabriken Westdeutschlands.

*** Schätzungsweise; eine englische Koksstatistik wird nicht geführt.

† Geschätzt.

Spezialkonstruktionen moderner Transportmittel für Hüttenwerke,

ausgeführt von der Firma Ludwig Stuckenholz-Wetter a. d. Ruhr.

(Schluß von Seite 1113.)

Dienten die bisher besprochenen Krane lediglich zum Transport bezw. zum Einsetzen und Herausziehen der Blöcke aus den Gruben bezw. Tieföfen, so zeigen die Abbildungen 18 und 18a Details eines ebenfalls für die Akt.-Ges. Phönix in Laar bestimmten sogenannten Stripperkranes, der auch das Ausdrücken der Blöcke aus den Kokillen vornimmt. Die Einrichtung ist hierbei derart getroffen, daß ein Blockziehkran in ähnlicher Ausführung wie der vorbesprochene noch mit einem Preßstempel und einem zweiten durch diesen

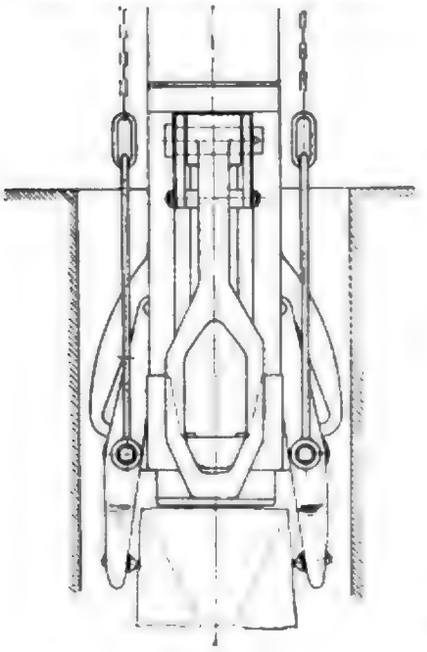


Abbildung 18.

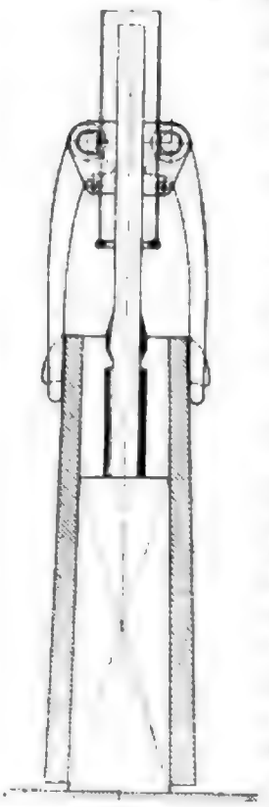


Abbildung 18a.

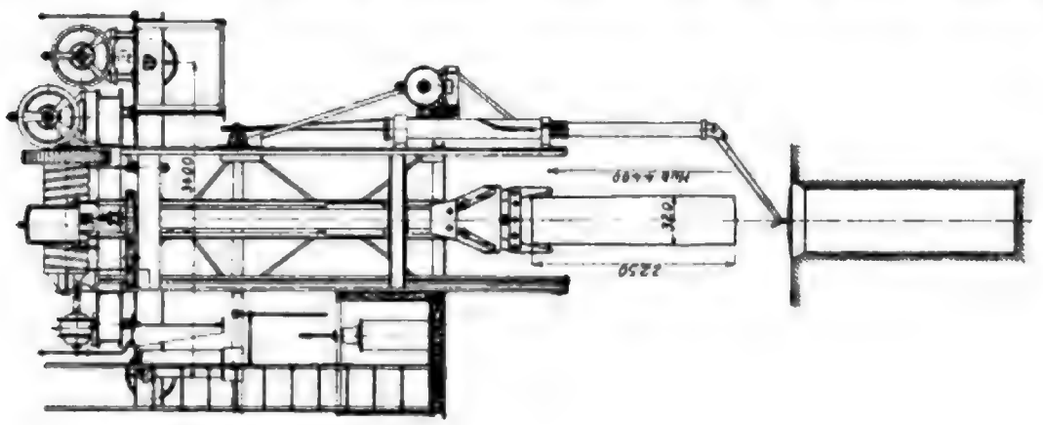
gesteuerten Zangenpaare, welches zum Festhalten der Kokillen dient, ausgerüstet ist. Die beiden Zangenpaare sind dabei über Kreuz angeordnet und arbeiten abwechselnd, das heißt, soll der Kran nur als Blockziehkran dienen, so wird die zweite Zange mitsamt und durch den Preßstempel hochgezogen. Während die Steuerung der Blockzange auch hier wieder mit Hilfe der Schlitzführung der oberen Zangenschenkel gesteuert wird, geschieht die Steuerung der Kokillenzange mit Hilfe des Preßstempels. Derselbe erhält zu diesem Zweck zwei korrespondierende Nasen, die auf zwei kürzere, winklig zu den Zangenschenkeln stehende, aber mit diesen fest verbundene Hebel einwirken und je nach Auf- oder Niederbewegen die Zange öffnen oder schließen. Der Arbeitsgang ist folgender: Der Preßstempel wird so weit gesenkt, daß die Kokillenzange sich in der geöffneten Stellung befindet. Durch weitere Abwärtsbewegung der Spindel schließt sich die Zange durch das Eigengewicht der Zangenschenkel, die sich um die an den Kokillen angegossenen Nocken legen. Nachdem der Preßstempel auf den Block gepreßt ist, wird die Kokille mit Hilfe der Zange über denselben abgezogen. Die Blockzange befindet sich während dieser Operation in geöffneter Stellung und wird so hoch hinaufgezogen, daß das Arbeiten der Kokillenzange nicht behindert ist.

Zwei ähnliche Blockziehkrane wie der in den Abbild. 15 und 15a wiedergegebene wurden für die Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Bruckhausen ausgeführt. Diese in Abbildung 19 wiedergegebenen Krane haben eine Tragfähigkeit von 5 t bei einer Spannweite von 13,23 m. Sie sind infolge der geringen zur Verfügung stehenden Gebäudehöhe, die eine außerordentlich gedrängte Konstruktion bedingte, besonders bemerkenswert. Da das Maß von Schienenoberkante bis Flur sehr gering ist, lag die Schwierigkeit darin, einen möglichst großen Hub mit einer guten Führung in jeder Höhenlage zu verbinden. Diese Aufgabe wurde dadurch gelöst, daß die untere der beiden im Windengerüst geführten Traversen beweglich auf dem Zangenrohre vorgesehen wurde (D. R. P. Nr. 154 684). Abbildung 20 zeigt eine Photographie der Anlage, ehe die neuen Zangen mit Schlitzführung eingebaut waren und bevor die Deckelhebevorrichtung angebracht worden ist. Während der hintere Kran gerade einen Block aus der Grube zieht, transportiert der vordere einen andern Block schon auf den Kippstuhl der Walzenstraße. Die Steuerung der Zange geschieht auch hier wieder mit Hilfe der Schlitzführung bezw. wurde diese an Stelle der früheren in Abbildung 16 abgebildeten Zange noch nachträglich eingebaut. Die Vorteile der in Abbildung 17 abgebildeten Zange gegenüber den Konstruktionen nach Abbildung 13 und 16 bestehen einmal darin, daß, wie schon oben erwähnt, die Zangenspitzen nur einen Weg in horizontaler Richtung zurücklegen, und zweitens diese Konstruktion gegenüber den

zed by Google

beiden anderen jegliches Pendeln der Zange ausschließt.

An dieser Stelle sei noch auf die auch an diesen beiden Kranen nachträglich angebrachte Deckelhebevorrichtung näher eingegangen. Wie aus Abbildung 19 ersichtlich, besteht dieselbe im wesentlichen aus einem seitlich am Katzengerüst angebrachten und in einem Rohr geführten Haken, dessen Angriffspunkt bei eingekehrter Stellung mit der Mittellinie der Winde bezw. der Blockzange zusammenfällt. In dem Führungsrohr ist ein Schlitz angebracht, in welchem ein Zapfen des Hakens gleitet. Der Schlitz ist in einer gewissen Höhe nach einer Schraubenlinie abgebogen, was zur Folge hat, daß der Haken, wenn er diesen Punkt erreicht hat, beim Weiterheben automatisch gedreht, das heißt zur Seite geführt wird. Es ist ohne weiteres ersichtlich, wie durch diese Vorrichtung Zeit und Arbeitskräfte gespart werden, um so mehr als die einzelnen Bewegungen der Zange und der Deckelhebevorrichtung teilweise gleichzeitig vorgenommen werden können.



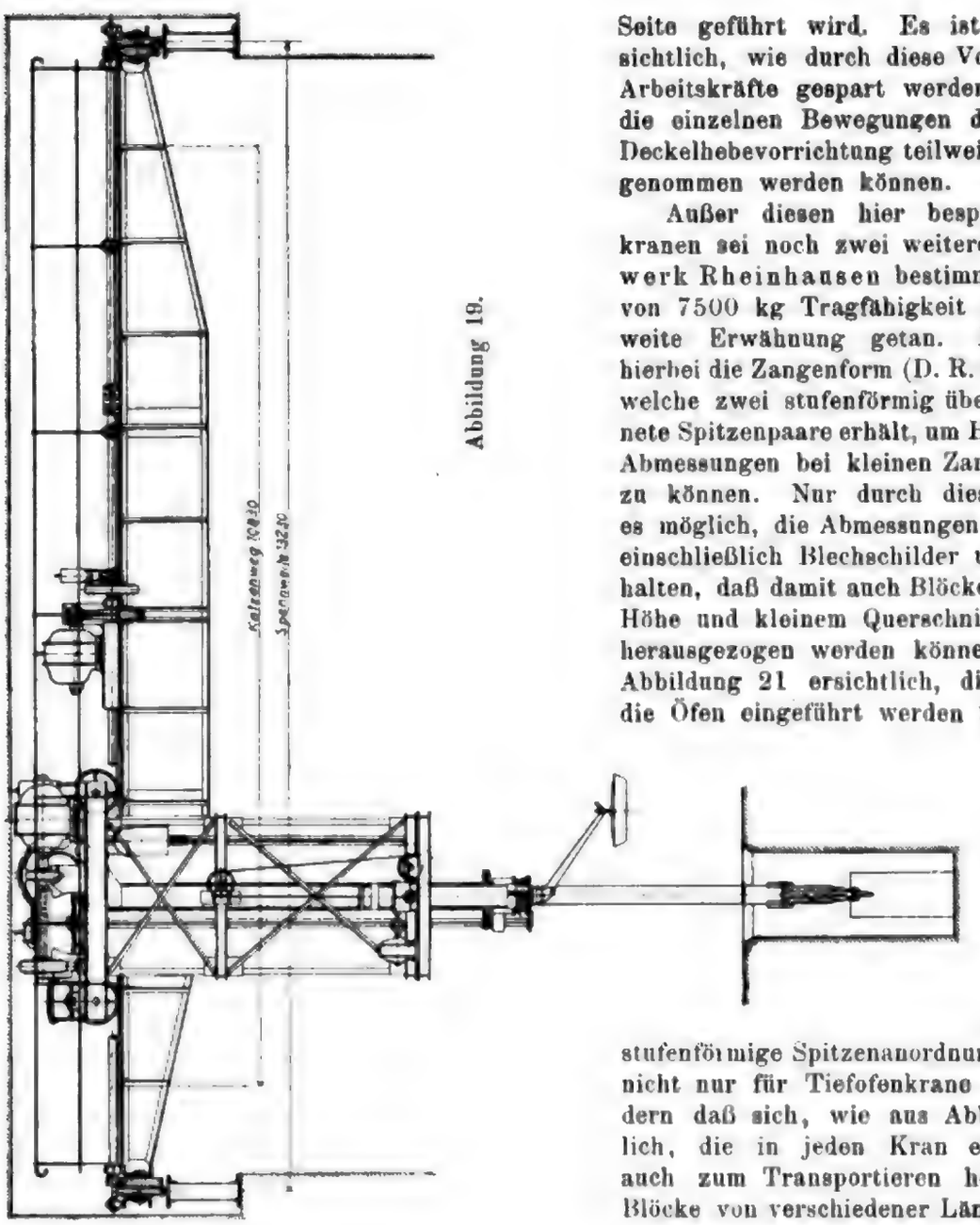


Abbildung 19.

Außer diesen hier besprochenen Tiefofenkranen sei noch zwei weiterer für das Hüttenwerk Rheinhausen bestimmter Blockziehkrane von 7500 kg Tragfähigkeit und 22,6 m Spannweite Erwähnung getan. Bemerkenswert ist hierbei die Zangenform (D. R. G. M. Nr. 208 095), welche zwei stufenförmig übereinander angeordnete Spitzenpaare erhält, um Blöcke verschiedener Abmessungen bei kleinen Zangenwegen erfassen zu können. Nur durch diese Anordnung war es möglich, die Abmessungen der ganzen Zange einschließlich Blechschilder usw. so gering zu halten, daß damit auch Blöcke von sehr geringer Höhe und kleinem Querschnitt aus den Gruben herausgezogen werden können, wobei, wie aus Abbildung 21 ersichtlich, die ganze Zange in die Öfen eingeführt werden mußte. Abbild. 22 zeigt, wie das zweite Spitzenpaar zum Fassen eines stärkeren Blockes verwendet wird. An dieser Stelle sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß diese stufenförmige Spitzenanordnung bei Zangen sich nicht nur für Tiefofenkrane bewährt hat, sondern daß sich, wie aus Abbildung 23 ersichtlich, die in jeden Kran einzubauende Zange auch zum Transportieren horizontal liegender Blöcke von verschiedener Länge sehr gut eignen.

Abbildung 20.

Abbildung 21.

Abbildung 22.

Die in der Abbildung wiedergegebene Zange kam bei einem für den Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein in Osnabrück gelieferten Blockverladekran zur Ausführung und hat sich bestens bewährt.

Da bei der Anlage für das Hüttenwerk Rheinhausen über Oberkante Fahrbahn reichlich Raum zur Verfügung stand, wurde die Winde teilweise nach oben ausgebaut, wodurch einerseits bedeutend an Hub gewonnen wurde und anderseits die Anfahrmaße der Katze sehr klein ausfielen.

Ein weiterer Tiefofenkran ist für die Vereinigte Königs- und Laurahütte bestimmt und lehnt sich in seiner Konstruktion an die Ausführung der Kruppschen Krane an. Hier finden auch wieder die beweglichen Traversen (D. R. P. Nr. 154 684) zur möglichsten Ausnutzung der Hubhöhe Verwendung. Bemerkenswert bei dieser Ausführung ist die Ausbildung der Schlitze (D. R. G. M. Nr. 229 420), welche kurvenförmig vorgesehen sind, um die Abmessungen der Zange trotz sehr verschiedener Blockabmessungen möglichst gering zu erhalten (Abbildung 24 und 25).

Auf die verschiedenen bisher ausgeführten Stripperkrane, deren Konstruktion jedoch von dem in Abbildung 18 abgebildeten abweicht, und die z. B. für die Akt.-Ges. Fried. Krupp, den Aachener Hütten-Aktien-Verein, die Gewerkschaft Deutscher Kaiser und die Société Anonyme des Hauts Fourneaux, Forges & Aciéries de Pompey usw. geliefert wurden, soll später näher eingegangen werden.

Digitized by Google

Wirft man einen Rückblick auf die besprochenen Tiefofenkrane, so zeigt sich auch hier der bedeutende Fortschritt auf dem wichtigen Gebiete dieser Spezialkrane, für deren Konstruktion sich keine allgemeinen Grundsätze aufstellen lassen, die vielmehr auf Grund praktischer Erfahrungen den jeweiligen Verhältnissen angepaßt werden müssen.

Abbildung 23.

4. Verschiedene Spezialkrane.

Außer den bisher besprochenen drei Typen von Hüttenwerkskranen gibt es noch eine ganze Reihe anderer, den verschiedensten Zwecken dienender Spezialhebezeuge. Überhaupt werden infolge ihrer außerordentlich großen Anpassungsfähigkeit wohl in keinem Industriezweige so viel Spezialkonstruktionen ins Leben gerufen, wie gerade im Kranbau. Die Fortschritte in der Verwendbarkeit der Elektrizität als Antriebskraft, welche für jede Bewegung die Anwendung besonderer, leicht steuerbarer Motoren erlaubt, hat wesentlich hierzu beigetragen. Ein weiterer Spezialkran ist in den Abbildungen 26 und 27 wiedergegeben; sie zeigen einen für die Gewerkschaft Deutscher Kaiser ausgeführten sogenannten Fingerkran, welcher das vorgeblockte, von der Schere kommende Material nach den Walzenstraßen, bezw. die kleineren Blöcke zu den Rollöfen oder auf Wagen zum Weitertransport nach einer entfernter liegenden Walzenstraße bringt. Ferner transportiert dieser Fingerkran die an der Schere abgeschnittenen Blockenden in die Schrottwagen. Da diese Abfallstücke je nach dem Verwendungszweck der vorgewalzten Blöcke hinsichtlich ihrer Größe außerordentlich verschieden sind, der Kran anderseits aber auch sehr verschieden dimensionierte Blöcke bis zu einem Gewichte von 4 t transportieren soll, so mußte der Abstand zwischen den Spitzen der Zange von 110 bis 320 mm variieren können. Aus demselben Grunde wurden auch zwei gemeinschaftlich arbeitende Zangenpaare in einem festen Stahlgußgestell vereinigt. Auch hier wurde mit Rücksicht auf präzises Arbeiten der drehbaren Zange eine feste Führung vorgesehen. Die Zange wird mit Hilfe eines im auf und nieder beweglichen Gestänge eingebauten Flaschenzuges gesteuert. Das Hubseil und das Steuerseil laufen auf zwei getrennte durch Reibung miteinander gekuppelte Trommeln, von denen die Lasttrommel festgehalten werden kann, worauf durch Weiterdrehen der Steuertrommel die Zange geschlossen wird. Besonders bemerkenswert ist, daß der Kran die einzelnen Blöcke aus beliebiger Höhe fallen zu lassen vermag, d. h. die Zange kann nicht nur geöffnet werden, wenn der Block schon aufgesetzt ist. Diese Anordnung wurde vorgesehen, um die Blöcke direkt durch den Kran auf den Wagen dicht nebeneinander legen zu können.

Handelt es sich wie im vorliegenden Falle um gleichmäßig starke und gerade verlaufende Blöcke, so ist die Anordnung von vier sich direkt gegenüberstehenden Zangenschenkeln oder Fingern zweckmäßig, sollen jedoch unregelmäßig z. B. gebogen verlaufende oder sich stark verjüngende längere Blöcke transportiert werden, so empfiehlt sich die Wahl eines Dreifingerkrans mit der in Abbildung 28 schematisch wiedergegebenen Anordnung der Finger (D. R. G. M. Nr. 231764). Auch kann man an Stelle der Spitzen geriffelte Bleche treten lassen, wodurch dann unter Umständen Zweifingerzangen, d. h. gewöhnliche Zangen zum Transport von Blöcken genügen.

Ferner sei hier die in Abbildung 29 wiedergegebene, für die Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke ausgeführte Anlage erwähnt. Dieser Kran dient zum Transport der vorgewalzten Blöcke von der eben durchlaufenen Walzenstraße auf die nächstfolgende. Da es sich hier um den Transport von Blöcken sehr verschiedener Längen- und Querschnitts-

abmessungen handelt, wurde die Winde mit einem Gestell, das zwei Greiferpaare trägt, ausgerüstet. Diese Greifer

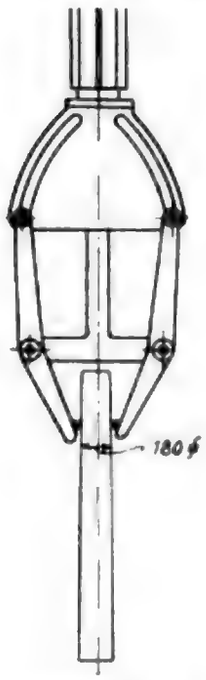


Abbildung 24.

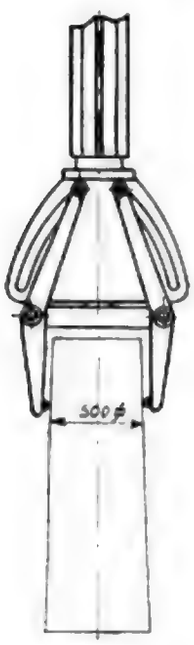
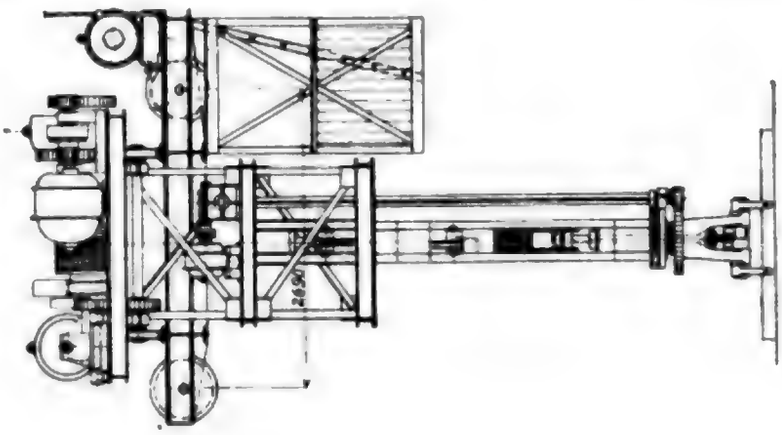


Abbildung 25.



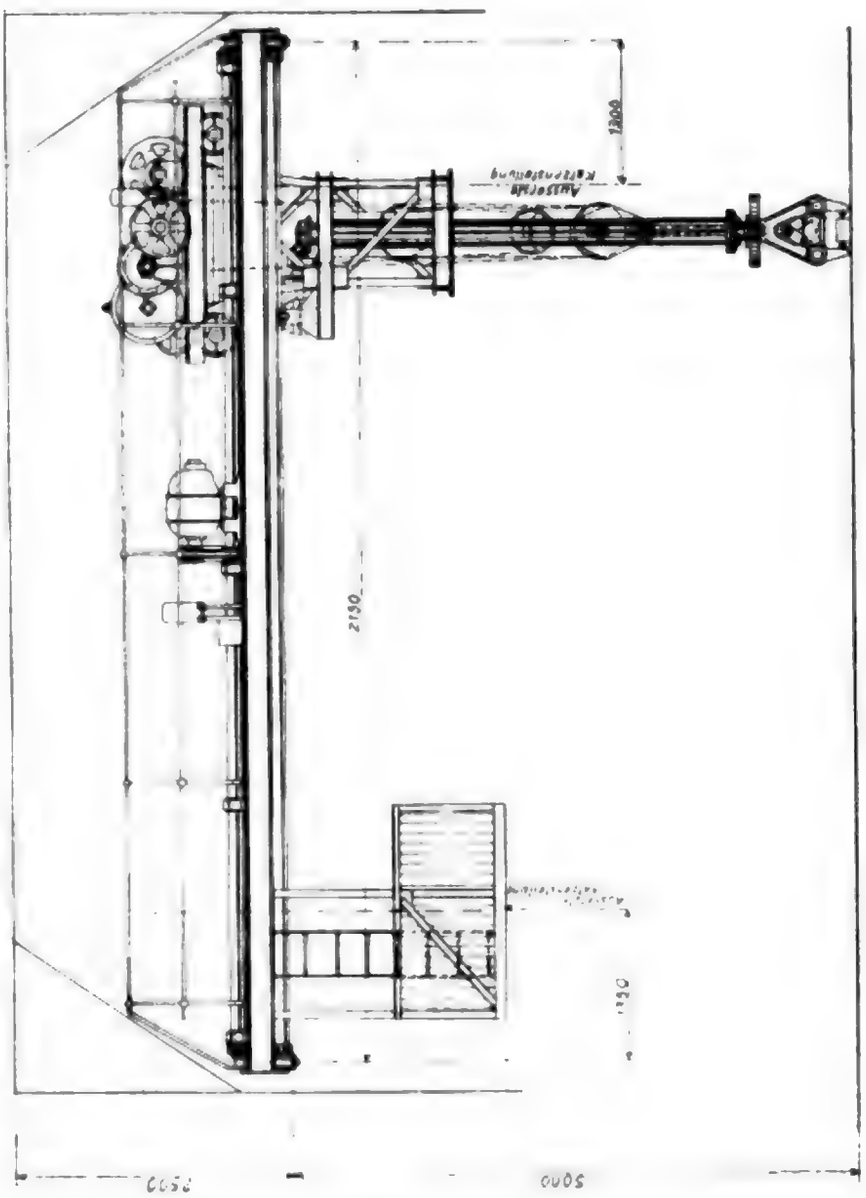


Abbildung 26.

umfassen den auf einem geneigt verlaufenden Rollgang ankommenden Block und schließen sich unter demselben, wobei der Abstand der beiden Greiferpaare so gewählt worden ist, daß dieselben zwischen den einzelnen Rollen des Rollgangs durchgreifen können. Wird der Block nun angehoben, so kommt er dadurch in horizontale Lage und kann so auf den folgenden gerade verlaufenden Rollgang abgelegt werden. Der Führerkorb ist hier wie bei den meisten von Stuckenholz ausgeführten Spezialkranen direkt an der Winde vorgesehen und sind die hierdurch erreichten Vorteile nicht zu unter-

Abbildung 27.

schätzen, da es dem Kranführer ermöglicht ist, in jeder Stellung die Arbeitsweise seines Greifwerkzeuges zu kontrollieren.

Der Kran mußte infolge der geringen zur Verfügung stehenden Bauhöhe sehr gedrängt konstruiert werden, wie auch aus der Abbildung zu ersehen ist, welche die höchste Greiferstellung angibt. Bemerkenswert ist noch eine Vorrichtung, deren Anbringung sich bei vielen Kranen empfiehlt; der Kran kann nämlich vom Führerkorbe aus in jeder Lage stromlos gemacht werden. Diese Einrichtung empfiehlt sich, wenn z. B. mehrere Krane auf einer Fahrbahn laufen, von denen dann diejenigen, welche nicht arbeiten, zur Schonung der Leitungen und Kontroller zweck-

Abbildung 28.

2600
2000
2290
320
2100

Abbildung 29.

Abbildung 30.

Abbildung 32.

Digitized by Google

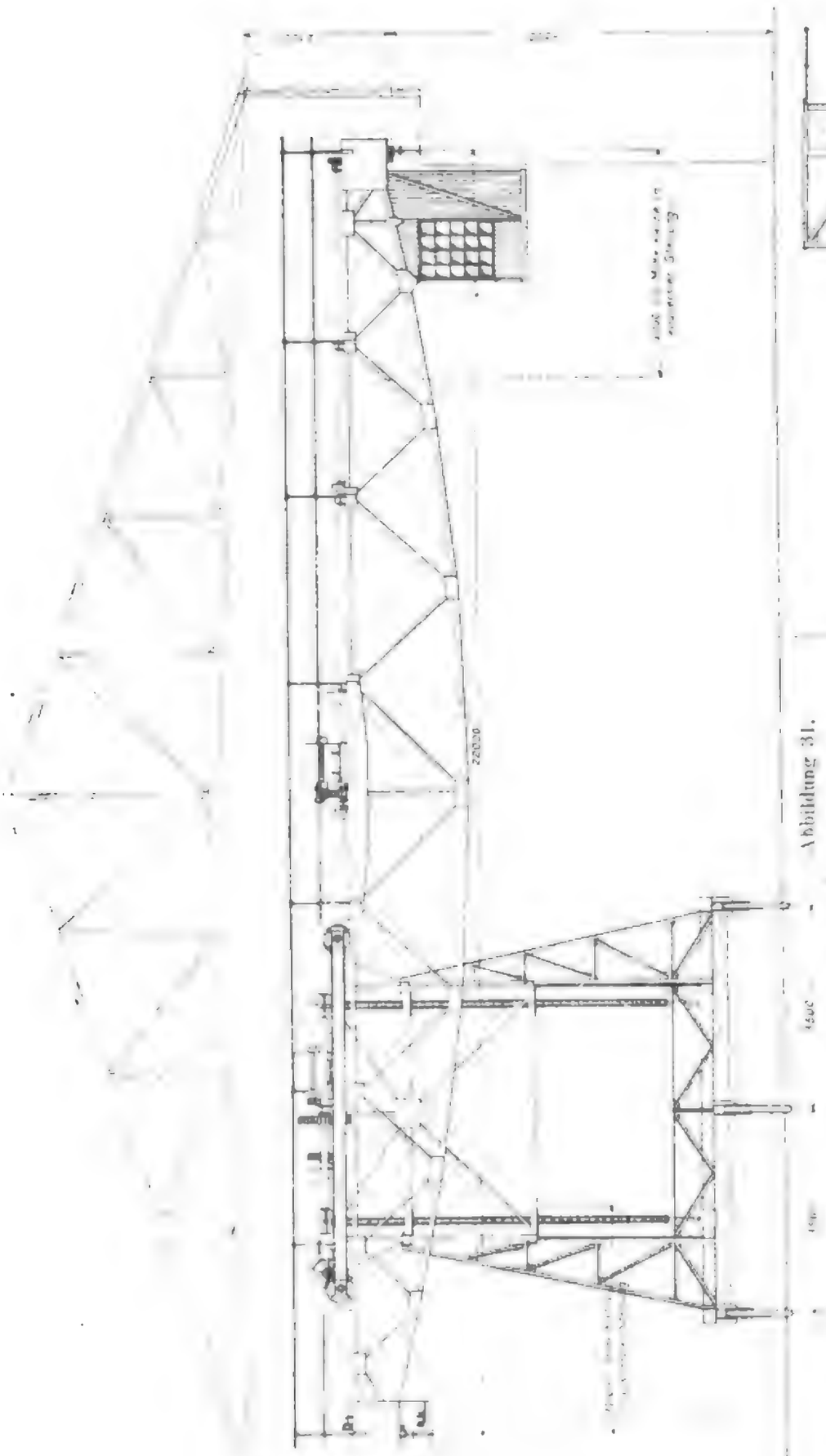


Abbildung 31.

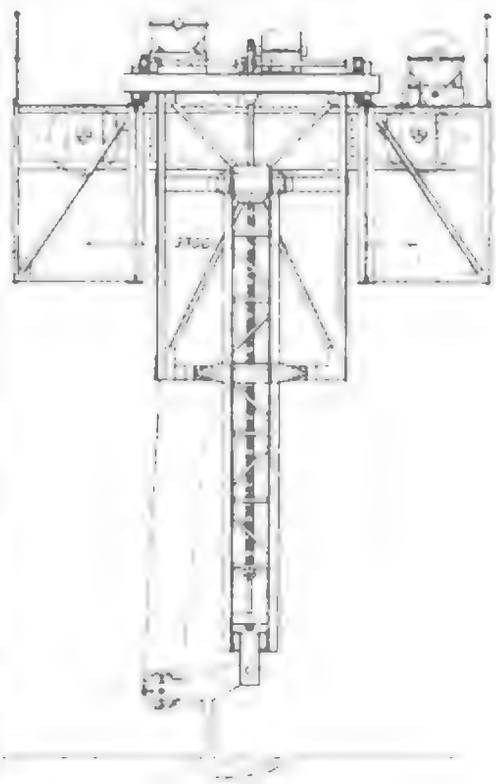


Abbildung 31a.

mäßig stromlos gemacht werden. Aber auch bei etwa eintretendem Kurzschluß oder dergleichen ist es für den Kranführer von größter Wichtigkeit, wenn er von seinem Platz aus den Kran sofort stromlos machen kann. Bei Kranen mit am Kranträger befestigtem Führerkorb ist die Anbringung einer derartigen Vorrichtung sehr einfach, aber auch wenn sich der Führerkorb an der Winde befindet, kann wie im vorliegenden Fall diese Anordnung getroffen werden, sogar derart, daß in jeder beliebigen Stellung von Winde oder Kran der letztere stromlos gemacht werden kann.

An Stelle der zangenartig wirkenden Greifer können natürlich auch die für manche Fälle zweckentsprechenderen einseitigen Bügel treten und zeigt Abbild. 30 **einen für den Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen ge-**

lieferten Kran, der zur Bedienung des Trägerlagers dient. Dieser Laufkran ist mit einem Gehänge ausgerüstet, das an zwei Triebstangen befestigt wird, die durch vom Hubmotor angetriebene Daumenräder auf und nieder bewegt werden. Diese Einrichtung wurde getroffen, um ein Pendeln des gewöhnlich an losen Seilen hängenden Gehänges und die damit verbundenen Zeitverluste zu vermeiden. Die Triebstangen selbst sind durch zweckmäßig angeordnete Rollen hinreichend geführt. Das Gehänge besteht aus vier an einer gemeinschaftlichen Traverse drehbar, d. h. auskippbar angeordneten Bügeln, in welchen das zu verladende Material von Hand eingelegt wird, wenn dasselbe nicht auf entsprechenden Unterlagen ruht, so daß man mit den Bügeln darunter fahren kann. Außer mit diesen Bügeln ist das Gehänge aber auch noch mit zwei von oben, d. h. vom Kranführer steuerbaren Zangen ausgerüstet, welche zum Transport einzelner schwerer Träger dienen. Schließlich sind noch zum Herausziehen dicht gelagerter Träger, welche mit der Zange nicht gefaßt werden können, an beiden Seiten der Traverse an Ketten hängende Klauen vorgesehen, welche an den Stirnseiten der Profileisen eingehakt werden.

Ein weiterer Trägerverladekran ähnlicher Konstruktion (Abbildung 31 und 31a) für die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Eisenhütten-Akt.-Ges. Differdingen befindet sich in Arbeit, doch sind hier an Stelle der Bolzenstangen zwei Gallsche Ketten vorgesehen, welche in einigen Fällen den festen Bolzenstangen vorzuziehen sind. Auch hier ist natürlich wie bei allen Kranen mit Gehänge empfehlenswert eine feste Führung desselben vorgesehen.

Durch obige Beispiele ist gezeigt worden, daß zur Bedienung von Lagerplätzen und Fabrikhöfen, welches Gebiet früher fast ganz von den sogenannten Lokomotivkranen beherrscht wurde, heute vielfach Laufkrane verwendet werden, was ihrer bedeutend größeren Leistungsfähigkeit zuzuschreiben ist. Aber auch die den Laufkranen in bezug auf Leistungsfähigkeit nächststehenden Portallaufkrane werden sehr viel ausgeführt. Von der großen Anzahl letztgenannter Konstruktionen sei hier nur kurz des für die Gewerkschaft Deutscher Kaiser gelieferten Verladekrahnes Erwähnung getan. Diese interessante Krananlage, die später noch eingehender beschrieben werden soll, wurde nach den Ideen des Hrn. Direktor Dahl obiger Gewerkschaft entworfen. Abbildung 32 zeigt eine Ansicht eines der großen Krane und die portalartige Ausbildung des einen Stützfußes. Auch in diesem Falle kam der Stuckenholzsche Grundsatz, die Führerkörbe direkt an der Winde anzubringen, zur Ausführung und hat der Erfolg gezeigt, daß durch diese Anordnung dem Kranführer das Arbeiten sehr erleichtert wird.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Zur Frage der Gasreinigung.

Auf die Auslegung des Hrn. Fritz W. Lürmann auf meinen Artikel in „Stahl und Eisen“ 1904 Seite 1013 Spalte 2 Zeile 12 von unten „Zur Frage der Gasreinigung“ gestatte ich mir zu erwidern, daß die darin angegebenen Zahlen über die Berechnung der Reinigungskosten von 300 cbm Gas durchaus keine willkürlichen sind, sondern auf Tatsachen beruhen. Die darin erwähnte Reinigungsanlage auf der „Gutehoffnungshütte“ (ohne mein Zentrifugalverfahren in einem Ventilator ausgeübt) war zuerst nur als eine sehr ausgedehnte Skrubberanlage in Betrieb, wie dies auch ausführlich von Hrn. Lürmann in „Stahl und Eisen“ Nr. 9 vom 1. Mai 1901 beschrieben wird. Diese Anlage ohne Ventilatorwaschung ist mit 93600 ℳ von Lürmann angegeben, und reinigte das Gas auf 0,25 g per cbm. Hinter diese Skrubberanlage wurde nun 2 Jahre später ein Zentrifugalwascher in Ventilatorform eingeschaltet.

Nach den auf den Werken der Société Cockerill erhaltenen Resultaten, die auch in meinem letzten Artikel ausführlich erwähnt sind, hat sich für 1 cbm Gas 0,7 bis 1,8 P. S. ergeben, je nach dem Wasserquantum von 2 bis 5,5 l. Dieser Kraftverbrauch wurde auch auf anderen Werken mit Ventilatoren bestätigt, jedoch richtet sich der Kraftverbrauch je nachdem das Gas schmutzig ist, sowie nach dem im Apparat zirkulierenden Waschwasserquantum. Hr. Lürmann meint, ich hätte mit demselben Recht die Anlage auf der Friedenshütte die nach seiner Annahme 202000 ℳ kosten soll, im Vergleich mit meinen Apparaten anführen können. Ich halte einen solchen Vergleich für ganz berechtigt, um zu beweisen,

wie billig und wie rationell eine Theisen-Anlage gegenüber einer Skrubberanlage ist, wobei die Skrubberanlage immer neues Reinigungsmaterial und dadurch auch noch hohe Reinigungskosten beansprucht, während eine Theisen-Anlage, durch jahrelangen Dauerbetrieb erwiesen, sich dauernd selbsttätig rein wäscht und eine gleichbleibende garantierte hohe Reinheit bis 0,004 g per cbm erreicht hat.

Auf die Bemerkung des Hrn. Lürmann hin, daß ich seinen Namen ohne seine Einwilligung gebraucht hätte, gestatte ich mir zu konstatieren, daß Hr. Lürmann schon seit Jahren in Artikeln von „Stahl und Eisen" ohne mein Wissen meinen Namen genannt, Kritiken über mein Verfahren ausgeübt und zu seinen Veröffentlichungen vielfach benutzt hat. Ich hielt eine vorherige Einholung einer solchen Erlaubnis zur Benutzung des Namens um so weniger für erforderlich, als diese Veröffentlichungen auch im Interesse der Industrie geschehen sind.

München, den 27. September 1904.

Ed. Theisen.

Die Kugeldruckprüfung.

In Heft 11 von „Stahl und Eisen" vom 1. Juni 1904 hat auf Seite 647 und 648 die Firma Dübelwerke, Ges. m. b. H. in Frankfurt a. M., eine Erwiderung auf einen Artikel des Hrn. Alb. Ohnstein über meine Apparate veröffentlicht, die in einigen Punkten der Berichtigung bedarf.

Nach dieser Erwiderung könnte man leicht glauben, die Dübelwerke wären überhaupt die ersten gewesen, die einen derartigen Apparat erfunden haben. Dies trifft jedoch keinesfalls zu, denn eine sehr bekannte und große Firma in Deutschland hat schon transportable Kugeldruckapparate hergestellt, bevor die Dübelwerke den ihren zum Patent angemeldet hatten. Die beiden Patente Nr. 138856 und 139526, auf welche sich diese Firma stützt, sind daher weiter nichts, als eine bestimmte Konstruktion bekannter Apparate, und zwar bezieht sich das erste auf die Anordnung der beiden Druckzylinder, das zweite auf die Befestigungsvorrichtung (Keil und Beilage). Das von den Dübelwerken als äußerst gering bezeichnete Gewicht ihres „Schienenprüfers" beträgt nur 87½ kg.

Der in obenerwähnter Erwiderung der Frankfurter Firma sub 2 angeführte Prozeß ist noch nicht zu Ende. Das betreffende Urteil stützt sich auf eine zwischen dieser Firma und mir getroffene schriftliche Vereinbarung, die jedoch auf Grund des § 138 des Bürgerlichen Gesetzbuchs nichtig ist. Ein entsprechender Antrag liegt bereits beim Königlichen Landgericht Wiesbaden vor.

In ihrer Erwiderung vom 4. Mai d. J. haben die Dübelwerke vergessen hinzuzufügen, daß sich die Klage nicht auf den ganzen Apparat als solchen, also auf den Schienenprüfer nach Patent Nr. 138356 bezieht, sondern lediglich auf die Befestigungsvorrichtung nach Patent Nr. 139526. Auf Grund der Gutachten der Sachverständigen mußte das Hauptpatent ausgeschlossen werden. Die Klage selbst stützt sich auf den „dolus eventualis".

Ich habe meine verschiedenen Konstruktionen von unparteiischen, mir sonst nicht näher bekannten Fachleuten beurteilen lassen, und alle erklären einstimmig, daß von einer Patentverletzung keine Rede sein kann.

Heinrich Huber-Höchst a. M.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Bestimmung des Kalziums und Trennung von Magnesium.

Die Fällung des Kalks als Oxalat ist bei richtiger Ausführung eine sehr genaue Methode, die auch bei Trennungen, namentlich wenn man doppelte Fällung benutzt, sich bewährt. Um nun die Überführung des Oxalatniederschlags in Kalziumoxyd durch Glühen über dem Gebläse zu vermeiden, schlägt E. Kettler* vor, den geglühten Oxalatniederschlag in Salzsäure zu lösen, diese Lösung stark einzuengen, dazu einen geringen Überschuß von Schwefelsäure zu geben und das Kalziumsulfat mit der vierfachen Menge absoluten Alkohols zu fällen. Nach zehnstündigem Stehen dekantiert man mehrmals mit absolutem Alkohol und bringt den Niederschlag schließlich aufs Filter. Den Niederschlag erhitzt man auf dunkle Rotglut und wägt als $CaSO_4$. Oswald Brück* macht dagegen geltend, daß die Überführung in Sulfat vollständig überflüssig sei, da man durch Einwerfen eines Stückchens Ammo-

* „Z. f. angew. Chem." 1904. 17, 685.

* „Z. f. angew. Chem." 1904, 17, 953.

niumkarbonat oder Zugabe einiger Tropfen konz. Ammonkarbonatlösung das Glühprodukt leicht in Kalziumkarbonat überführen könne, wodurch man sehr genaue Resultate erhalte. L. Legler* weist anderseits darauf hin, daß es namentlich bei kleineren Kalkmengen sehr vorteilhaft sei, den geglühten Oxalatrückstand in Salzsäure zu lösen, den Überschuß an Säure auf dem Wasserbade zu verdampfen und dann das Chlor mit Silbernitratlösung zu titrieren. 1 mg Cl = 0,778 mg CaO bezw. 0,563 mg Ca.

Warum titrieren die Autoren den Kalk nicht direkt oder indirekt mit Permanganat?

Zur Trennung des Kalziums von Magnesium führt C. Stolberg** die beiden Substanzen in Sulfate über, raucht die überschüssige Säure ab, nimmt mit wenig Wasser auf, setzt Methylalkohol zu, der 10 % absoluten Äthylalkohol enthält, und filtriert nach wenigen Minuten. Das Auswaschen des Kalziumsulfatniederschlags geschieht mit einer Lösung von 5 % absolutem Alkohol und 95 % Methylalkohol. Man trocknet den Niederschlag bei 105°, verascht das Filter, setzt Schwefelsäure zu und glüht bis zur Gewichtskonstanz. Zur Bestimmung des Magnesiums verdünnt man mit Wasser, verjagt den Alkohol auf dem Wasserbade und bestimmt die Schwefelsäure, aus der man den Magnesiumgehalt berechnet.

Rasche Stickstoffbestimmung in Stahl und Eisen.

Zum Nachweis von geringen Mengen Ammoniak im Trinkwasser benutzt man allgemein Neßlers Reagens, welches sich durch minimale Ammonsalzmengen gelb färbt:

$$2\,KJ\,HgJ_2 + 3\,KOH + NH_3 = NH_2\,Hg_2\,OJ + 5\,KJ + 2\,H_2O.$$

Hjalmar Braune*** benutzt diese Reaktion zur Bestimmung des Stickstoffs im Eisen. Um den Stickstoff in die Stickstoffwasserstoffverbindung überzuführen, löst er das Eisen in Salzsäure, es bildet sich Chlorammon, dessen Ammoniak durch eine starke Base ausgetrieben wird. Das Destillat wird mit Neßlers Reagens versetzt und die Farbe kolorimetrisch verglichen. Der Apparat besteht aus einem Erlenmeyer-Kolben von 1500 cc Inhalt, der einen Stopfen mit Trichterrohr und Gasrohr trägt. In den Kolben kommen 250 cc Wasser und 20 cc einer Kalilauge, die genau ein gleiches Volumen Salzsäure vom spez. Gewicht 1,124 sättigt. Man destilliert zunächst blind, bis das Destillat auf Neßlers Reagens nicht mehr einwirkt. Inzwischen hat man 1 g Substanz in 10 cc stickstoffreier Salzsäure gelöst und bringt die filtrierte Lösung in den Tropftrichter, von wo sie tropfenweise in die kochende Kalilauge fällt. Nach Beendigung des Kochens und der Destillation wird das Destillat auf einmal mit einer verdünnten Lösung des Reagenses versetzt (konzentrierte Lösungen geben flockige braune Ausscheidungen). Man verdünnt deshalb 2 cc Neßlerlösung auf 10 cc und setzt diese unter Umrühren zu. Die gelbe Lösung wird nun mit einer bekannten Lösung verglichen. Braune verwendet hierzu zwei graduierte Rohre von 35 mm Durchmesser; das gefärbte Destillat kommt in die eine Röhre, in die andere die Normallösung, von welcher man nicht mehr als höchstens 12 cc (der dunklen Färbung wegen) verwendet. Man verdünnt nun die Normallösung bis ungefähr zur Mitte der Röhre und versetzt mit dem Reagens. Das Ablesen der beiden Färbungen darf erst nach 3 bis 4 Minuten geschehen. Nun verdünnt man die dunklere der beiden Lösungen bis zur gleichen Färbung. Der Stickstoffgehalt der Probe ist dann $\frac{a}{b}\,n$, wobei a und b die Volumina der Lösungen, n die Anzahl cc der Normallösung bedeuten. Die Probe dauert etwas über eine Stunde. 0,001 % N ist noch sicher bestimmbar. Die Stickstoff-Normallösung enthält 0,038 147 g Chlorammon im Liter, 1 cc = 0,01 mg Stickstoff. Zur Herstellung von Neßlers Reagens löst man 50 g Jodkalium in 50 cc heißem Wasser und setzt unter Umrühren konzentrierte Quecksilberchloridlösung zu, bis sich ein scharlachroter Niederschlag von Quecksilberjodid bildet; hierzu verbraucht man 20 bis 25 cc Quecksilberchlorid. Zum Filtrat setzt man 150 g Ätzkali in 300 cc Wasser, verdünnt auf 1 l, setzt 5 cc gesättigte Quecksilberchloridlösung zu, schüttelt stark, läßt einige Tage stehen und dekantiert oder hebert die klare Lösung ab.

Untersuchung von Ferrosilizium.

Zur Bestimmung des Siliziumgehalts in hochprozentigem Ferrosilizium verfährt H. Cantoni* in der Weise, daß er eine Mischung von 0,5 bis 0,6 g sehr feingepulverten Ferrosiliziums mit 7 bis 8 g Natriumsuperoxyd im Kupfertiegel einige Minuten bei kleiner Flamme schmilzt, die Schmelze dann in Wasser löst, mit Salzsäure zur Trockne verdampft und die Kieselsäure abfiltriert. Aus dem Filtrat entfernt man durch Schwefelwasserstoff aus dem Tiegel gelöstes Kupfer und trennt dann Eisen und Mangan nach bekannten Methoden. Das Verfahren hat sich bewährt bei Legierungen von 28 bis 80 % Silizium.

* „Pharm. Zentralbl." 1904, 45, 567.

** „Z. f. angew. Chem." 1904, 17, 741 und 769

*** Nach „Tekn. Tidskr.": „Österr. Z. f. Berg- und Hüttenwesen" 1904, 52, 491.

* „Ann. Chim. anal. appl." 1904, 9, 208.

Fritz Schmidt 03.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Die neue Eisengiesserei der Firma Gebr. Stork & Co. in Hengelo (Holland).

Von F. **Wüst**, Aachen.

(Schlüß von S. 1137.)

In nächster Nähe der Kernmacherei, jedoch durch die nördliche Seitenmauer der Formerei von dieser getrennt, befindet sich die Sandaufbereitung im Nebengebäude (Tafel XV in Heft 18 und Abbildung 10). Der trockene und gebrauchte Formsand wird mittels Schiebkarren in die Kernmacherei gefahren und dort in eine an der nördlichen Seitenwand gelegene Grube gestürzt. Das Becherwerk einer von der Badischen Maschinenfabrik in Durlach gelieferten kombinierten Sandaufbereitungsmaschine, die in diesem Falle jedoch nur zum Sieben des trockenen Sandes benutzt wird, befördert ihn sodann zunächst auf ein grobes Schüttelsieb, in welchem die mitgeführten Verunreinigungen, insbesondere Eingüsse, Eisenspitzen, Formstifte usw., abgesondert werden und durch eine davor befindliche Rinne auf den Boden gleiten. Unterhalb dieses Schüttelsiebes ist eine Ablaufplatte angeordnet, auf welcher der gesiebte und noch mit Knollen durchsetzte Sand in ein tiefer liegendes Walzwerk befördert wird. Dasselbe besteht aus zwei mit verschiedenen Geschwindigkeiten angetriebenen Glattwalzen, von denen die eine festliegt, während die andere mit ziemlich bedeutendem Spielraum nachgeben kann und durch zwei Spiralfedern gegen die feste Walze angedrückt wird. Die Spannung dieser Federn ist so gering gewählt, daß kleine, durch das Sieb gegangene Eisenteile ohne Schwierigkeit die Walzen passieren können, während die Sandknollen von denselben zerdrückt werden. Aus dem Walzwerk fällt der Sand sodann in ein Trommelsieb von Maschenweite Nr. 30. Dieses Drahtsieb ist mit einem Staubmantel umgeben, welcher unten eine verschließbare Öffnung besitzt, durch die der feingesiebte Sand entfernt wird. Die Rückstände werden am weiteren Ende des Siebes ausgeworfen. Von einem gemeinschaftlichen Vorgelege aus wird der Elevator, das Schüttelsieb und das Walzwerk durch je eine besondere für sich ausrückbare Riemenscheibe angetrieben, während das Trommelsieb seinen Antrieb indirekt durch die Hauptwelle des Walzwerks erhält. Die Maschine erfordert zu ihrem Antrieb insgesamt 3 P. S. — Neben diesem Siebwerk steht ein maschinell angetriebenes Schüttelsieb für Holzkohle. Dasselbe ist eigener Konstruktion der Firma Gebr. Stork & Co.

Diesen beiden Maschinen gegenüber in einer Entfernung von etwa 5 m ist ein aus der alten Gießerei übernommener Kollergang mit Siebvorrichtung aufgestellt, der zum Mahlen des frischen getrockneten Sandes dient. Selbiger hat einen feststehenden Teller, oberen Antrieb und feststehende Lager. Das Charakteristische dieses Kollerganges besteht darin, daß derselbe nur

einen Läufer hat, während an Stelle des andern Läufers sich ein rotierendes Becherwerk auf der horizontalen Welle befindet, welches das Mahlgut in ein neben dem Kollergang liegendes Trommelsieb befördert. Diese Einrichtung wurde schon vor etwa 25 Jahren von der Firma Stork getroffen und hat sich sehr gut bewährt. Um die Umgebung gegen Staubbelästigung zu schützen, ist der ganze Apparat mit einem dichtschließenden Blechgebäude umgeben. Der Antrieb der drei vorgenannten Maschinen sowie der in der Kernmacherei stehenden Kerndrehbank geschieht mittels eines neben der Sandsiebmaschine liegenden Gleichstrommotors von einer Transmission aus, wozu bei 440 Volt Spannung 18 Amp. erforderlich sind.

Abbildung 10.

Dem Kollergang gegenüber an der nördlichen Seitenwand des Nebengebäudes ist eine von der Firma Berger & Co. in Berg.-Gladbach gelieferte Kugelmühle von 800 mm Trommeldurchmesser placiert. In derselben kann zu gleicher Zeit ein Mahlen, Mischen und Sieben des Formsandes stattfinden. In diesem Falle dient die Maschine jedoch nur zum Mahlen und Sieben der für den Modellsand erforderlichen Steinkohle, welche durch einen Trichter in die sich um eine horizontale Welle drehende Trommel gebracht und mittels Kugeln zerkleinert wird. Das Mahlgut fällt dann durch die durchlöcherten Platten auf Stahlblechsiebe und von dort auf ein Haarsieb Nr. 40 (256 Maschen f. d. Quadratzentimeter) und verläßt alsdann die Mühle. Das gröbere Material, welches nicht durch das Haarsieb geht, fällt von selbst in die Trommel zurück und wird von neuem gemahlen. Da das Material die Mühle verläßt, sobald es die gewünschte Korngröße erreicht hat, kann ein Totmahlen, wie dies beim Kollergang leicht vorkommt, nicht stattfinden. Durch Aufspannen eines entsprechenden Siebgewebes hat man die gewünschte Korngröße in der Hand. Der Kraftverbrauch der Maschine stellt sich auf etwa 1 P. S. bei 45 Umdrehungen i. d. Minute. Der Antrieb erfolgt von der Transmission aus.

Nachdem die auf diese Weise verarbeiteten Materialien für den Modellsand (alter Sand, frischer Sand und Steinkohle) auf einen Haufen gebracht und befeuchtet sind, schaufelt man sie einmal um und bringt sie sodann in einen neben dem oben beschriebenen Kollergang stehenden Desintegrator, in welchem eine innige Mischung sämtlicher Materialien bewirkt wird. Dieser Desintegrator stammt ebenfalls aus der alten Gießerei. Der so zubereitete Modellsand wird nun in die an den Wänden aufgestellten Vorratskästen befördert, um von dort erst am nächsten Tage zum Gebrauch entnommen zu werden. Durch dieses Liegen wird ein gleichmäßiger Feuchtigkeitsgrad des Sandes erreicht. Es werden zwei verschiedene Sorten Modellsand hergestellt, „fetter“ für große, und „magerer“ für kleine Stücke. Gegenüber dem Desintegrator in der

Digitized by Google

Nähe der oben beschriebenen Kugelmühle ist ein Schwärzemischer eigener Konstruktion aufgestellt, in welchem die in großen Mengen in der Formerei gebrauchte Schwärze hergestellt wird, so daß die Former und Kernmacher der Mühe enthoben werden, sich ihre Schwärze selbst anzumachen, wie solches noch in den meisten Gießereien gebräuchlich ist. Der Apparat besteht aus einem Blechmantel von 1000 mm Durchmesser und 1000 mm Höhe, in welchem sich eine vertikale und mit Mischarmen versehene, durch ein konisches Räderpaar angetriebene Welle dreht. Dieselbe macht in der Minute acht Umdrehungen. Am Boden des Kessels ist ein Ablaßhahn zur beliebigen Entnahme der Schwärze angebracht. Der Kraftverbrauch stellt sich auf etwa $^1/_2$ bis $^3/_4$ P. S.

Das Mahlen der für die Schwärze erforderlichen Rohmaterialien (Holzkohle, Ton usw.) besorgt ein neben dem Schwärzemischer stehender, von der Badischen Maschinenfabrik gelieferter Kollergang. Derselbe hat oberen Antrieb, feststehende Teller und feststehende Lager. Der Läuferdurchmesser beträgt 800 mm und die Breite derselben 250 mm; die vertikale Welle macht 32 Touren i. d. Minute, wozu 2,5 P. S. erforderlich sind. Der Teller besteht aus auswechselbaren Segmenten. Das ganze Läuferwerk ist durch einen Blechmantel staubdicht verschlossen.

In der Nähe dieses Kollergangs ist noch ein weiterer zur Herstellung der von den Lehmformern und Kernmachern gebrauchten Schlichte aufgestellt. Derselbe hat unteren Antrieb, rotierenden Teller und in vertikaler Richtung bewegliche Lager. Die Läufer haben einen Durchmesser von 1250 mm und eine Breite von 325 mm. Der Teller macht 32 Touren in der Minute und braucht hierzu 6 P. S. Außerdem ist noch eine Lehmknetmaschine von Werner & Pfleiderer in Cannstatt vorhanden, die jedoch im Gebrauch sich nicht bewährt hat und daher außer Betrieb gesetzt ist. Die letztgenannten sechs Maschinen werden ebenfalls von der Transmission aus durch einen 26pferdigen Gleichstrommotor von 440 Volt Spannung angetrieben. Derselbe steht zwischen Kugelmühle und Schwärzemischer. In diesem Raum ist außer den Sandaufbereitungsmaschinen noch eine von der Firma G. Dickers & Co., Hengelo, gelieferte doppeltwirkende liegende Pumpe und ein Zentrifugalventilator aufgestellt. Letzterer stammt aus der Fabrik von C. H. Jaeger, Leipzig-Plagwitz. Die Pumpe entnimmt das Wasser einem Brunnen durch eine $2^1/_2$zöllige Saugleitung und fördert es durch ein 2zölliges Druckrohr in ein an dem Flammofenkamin angebrachtes Hochbassin auf eine Höhe von 18 m, von wo es nach dem Kupolofen bezw. in die Formerei geleitet wird. Der Durchmesser des Pumpenzylinders beträgt 90 mm, der Hub 155 mm, die Anzahl der Hube i. d. Minute 80 und die stündliche Leistung 8000 l. Der Antrieb erfolgt mittels doppelter Riemenscheibe, die als Schwungrad ausgebildet ist, durch einen Gleichstrommotor von 3 P. S. Der Raumbedarf der Pumpe einschließlich Motor stellt sich auf 0,76 × 1,35 m.

Der Ventilator liefert die für die Trockenkammerfeuerungen sowie für die Zentralheizung erforderliche Gebläseluft. Derselbe hat einen Flügelraddurchmesser von 1500 mm und eine Ausströmungsöffnung von 450 mm Durchmesser. Er wird mittels 12pferdigen Gleichstrommotors, mit dem er direkt gekuppelt ist, angetrieben. Letzterer macht in der Minute 800 Umdrehungen.

Die Beheizung der Formerei und Nebengebäude erfolgt durch eine sich im Westen an die Sandaufbereitung anschließende und im Süden vom Sandlager begrenzte Zentralheizung (Tafel XV). Dieselbe besteht aus einer Kammer von 30 qm Grundfläche und 120 cbm Inhalt, in welcher drei Reihen gußeiserne Rohre aufgestellt sind. Der Winderhitzer besteht aus gußeisernen Hosenrohren von 300 mm l. W., welche mit ihren unteren Enden in Fußkästen aus gleichem Material stehen. Es sind 15 solcher Hosenrohre von je 8,4 qm Heizfläche, also insgesamt 126 qm Heizfläche, vorhanden. Die Fußkästen haben eine Heizfläche von zusammen 30 qm, so daß sich die Gesamtheizfläche der Anlage auf 156 qm stellt. An der einen Kopfwand dieser Kammer liegen zwei Kohlenfeuerungen von je 0,6 qm Rostfläche. Vom entgegengesetzten Ende der Kammer wird mittels des Ventilators, der auch die Trockenkammerfeuerungen mit Wind versorgt, atmosphärische Luft durch die Rohre geblasen. Die erwärmte Luft wird sodann durch einen unterhalb der Hüttensohle liegenden Kanal zu den einzelnen Räumen geleitet. In der Formerei ist vor jeder Säule der beiden Seitenwände ein Blechrohr aufgestellt, das etwa 1,5 m über Hüttensohle hinausragt und dessen unteres Ende an den Heizkanal angeschlossen ist. Durch seitlich angebrachte Schlitze am oberen Ende des Rohres entweicht sodann die erwärmte Luft in die Formerei. Bei den übrigen Räumen erfolgt die Luftzuführung in derselben Weise.

An das nördliche Ende der Gußputzerei schließt sich die Hilfsschreinerei mit einer Grundfläche von 195 qm (Tafel XV). In derselben sind auch die Formmaschinenmodelle und Formplatten untergebracht. Da hier nur gröbere Schreinerarbeiten und Reparaturen ausgeführt werden, ist nur eine Werkbank aufgestellt, die vollkommen genügt, da die Herstellung der Modelle und Schablonen in der Hauptmodellschreinerei auf dem alten Werk stattfindet. Außerdem ist hier eine Kreissäge placiert und die beiden Kompressoren, welche die Preßluft für die Sandstrahlgebläse liefern. Der Antrieb dieser Ma-

schinen sowie des Putztisches und der Schleifmaschinen in der Gußputzerei erfolgt durch einen ebenfalls hier untergebrachten 17pferdigen Gleichstrommotor mittels Transmission und Deckenvorgelege. Im Westen schließt sich an die Schreinerei ein kleines Magazin mit einer Grundfläche von 35 qm.

Zwischen diesem und dem Gebläsehaus liegt das Betriebsbureau mit einer Grundfläche von 70 qm. Der unterhalb des Gebläsehauses liegende Raum dient zur Aufbewahrung von Schmierölen, Putzwolle, Schrauben usw. Westlich von dem hinteren Teil des Kupolofenhauses liegt das

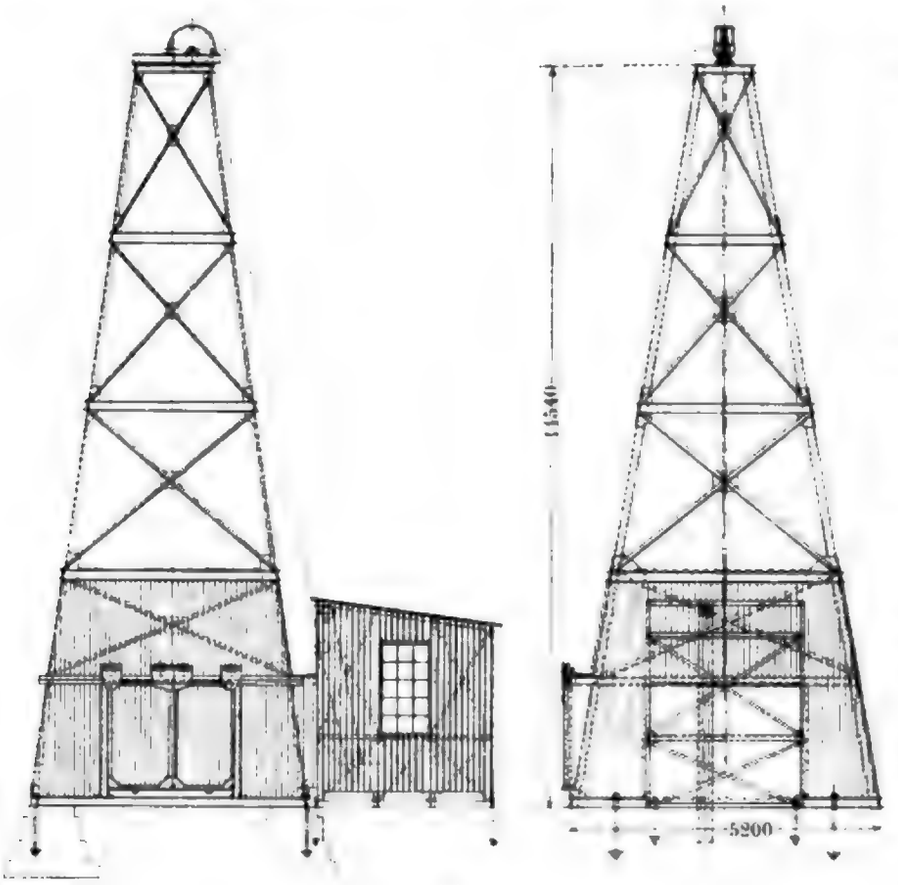


Abbildung 11.

Portierhaus und die Bedürfnisanstalt. Es sind insgesamt neun Aborte vorhanden, von denen jedoch zurzeit nur fünf benutzt werden. Auf je 38 Arbeiter kommt also ein Abort, welches Verhältnis sich als vollkommen genügend herausgestellt hat. Ein abgeschlossener Abort für die Beamten befindet sich in den Räumen des Betriebsbureaus. Sämtliche Aborte sind mit Wasserspülung versehen. Da außerdem für eine gute Ventilation der betreffenden Räume gesorgt ist, so fallen die Aborte für die Umgebung in keiner Weise unangenehm auf.

Der Aufenthaltsort für die Arbeiter mit einer Grundfläche von 60 qm sowie der Wasch- und Ankleideraum für dieselben mit 100 qm Grundfläche, welche im Westen von der Sandaufbereitung begrenzt werden, bilden die Fortsetzung des Nebengebäudes. In dem Wasch- und Ankleideraum sind insgesamt 42 von der Firma van den Berg & Co., Amsterdam, gelieferte kippbare Steingutwaschbecken aufgestellt. Auf je 5 Arbeiter ist also ein Waschbecken zu rechnen. Zur Unterbringung der Kleider und Werkzeuge sind hier 145 Schränke vorgesehen. Außerdem ist den Leuten Gelegenheit gegeben, in der auf dem alten Werk befindlichen großen Badeanstalt Bäder zu nehmen.

Das Zerschlagen der schweren Fehlgußstücke erfolgt mittels eines Fallwerkes (Abbildung 11). Dasselbe besteht aus einem pyramidenförmigen Turm aus Eisenkonstruktion von 27 qm Grundfläche, welches unten durch schmiedeiserne Platten vor Beschädigungen der anprallenden Gußstücke geschützt ist. Das Aufziehen des Fallgewichtes erfolgt mittels eines durch einen 5pferdigen Gleichstrommotor angetriebenen Windwerkes, welches in einem neben dem Turm stehenden Häuschen untergebracht ist. Der 1500 kg schwere Teufel aus Stahlguß hängt an einer Schere, die durch den Mann an der Winde bedient wird. Die Fallhöhe beträgt 12 m, der Effekt also 18000 mkg. Das Fundament, auf dem die zu zerschlagenden Stücke gelagert werden, besteht aus einem Gußklotz von 12000 kg, welcher auf einem Pfahlrost ruht.

Auf der südlichen Längsseite der Formerei befindet sich der Formkastenpark mit einer Grundfläche von etwa 1000 qm. Das Verladen der schweren Formkästen erfolgt mittels eines Bocklaufkrans von 10 t Tragkraft und 8,2 m Spurweite. Zum Antrieb desselben sind drei Gleichstrommotoren von je 440 Volt Stromspannung vorgesehen. Das Heben der Last erfolgt durch einen 9pferdigen Motor von 800 Touren mit einer Hubgeschwindigkeit von 2 m i. d. Minute. Zum Katzenfahren dient ein 2pferdiger Motor von 1200 Umdrehungen bei einer Geschwindigkeit der Katze von 15 m. Das Kranfahren besorgt ein 4pferdiger Motor mit 1000 Umdrehungen. Die Laufgeschwindigkeit des Krans selbst beträgt 20 m i. d. Min. und gilt, wie auch sämtliche übrigen Geschwindigkeiten, für volle Belastung. Dieser Kran war im Jahre 1900 auf der Pariser Weltausstellung von der Firma Gebr. Stork & Co. ausgestellt.*

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1901 Seite 21.

Digitized by Google

Durch die Mitte des Formkastenparkes zieht sich in der ganzen Länge ein Schmalspurgeleise, in welches drei Drehscheiben eingebaut sind, so daß die Formkästen entweder an der Längsseite oder an einer der beiden Kopfenden der Formerei auf Plateauwagen in dieselbe geschafft werden können. Im letzteren Fall führt das Geleise durch die Gußputzerei bezw. durch die Schmiede. An der Seitenwand ist zu diesem Zwecke eine in horizontaler Richtung bewegliche Wellblech-Schiebetür von 3 m Breite und 2,5 m Höhe vorgesehen. Die Tür an der Gußputzerei hat eine Größe von 5 × 4,75 m. Es können also durch dieselbe bequem Eisenbahnwagen in die Gießerei gefahren werden. Diese in vertikaler Richtung bewegliche Tür ist ebenfalls aus Wellblech und wird durch eine Wurmradwinde in derselben Weise wie die großen Trockenkammertüren hochgezogen. Um die von der Winde zu leistende Arbeit beim Aufziehen auf ein Mindestmaß zu beschränken, sind zu beiden Seiten der Tür Gegengewichte angeordnet, welche ebenso wie die Türen in gußeisernen Führungen gleiten. Für den gewöhnlichen Verkehr ist in diese Schiebetür eine kleine Scharniertür eingebaut.

Zur Zerkleinerung der Masseln dient ein von der Sächsischen Maschinenfabrik vormals Rich. Hartmann in Chemnitz gelieferter fahrbarer Masselbrecher (Abbildung 12), welcher auf den im Roheisenlager befindlichen Schmalspurgeleisen von Hand an die jeweilige Gebrauchsstelle gefahren wird. Das Brechen der Masseln erfolgt durch einen Elektromotor, der sowohl durch Gleichstrom, als auch durch Wechselstrom angetrieben werden kann. Das Brechmaul macht in der Minute 8 bis 9 Hube und ist 190 mm breit und 120 mm hoch. Infolge des ruhigen, stoßfreien Ganges ist die Abnutzung eine sehr geringe. Dieser Masselbrecher hat gegenüber den mit Riemen oder hydraulisch angetriebenen folgende Vorzüge: 1. Er ist nicht an eine Stelle gebunden, sondern kann im ganzen Werk herumgefahren werden; der Anschluß an die Kraftleitung erfolgt durch Verlegung eines mit Steckkontakt versehenen Leitungskabels. 2. Er ist der Gefahr des Einfrierens nicht ausgesetzt. 3. Die fortwährenden Reparaturen, wie sie die stark verschleißenden Manschetten der hydraulischen Masselbrecher bedingen, kommen in Wegfall. 4. Der Masselbrecher hat einen verhältnismäßig geringen Kraftverbrauch, der sich im Moment des Bruches bei 440 Volt Stromspannung auf 16 Ampère stellt. Ein Mann ist imstande, mit diesem Apparat stündlich bequem 6000 kg Masseln zu brechen, unter der Voraussetzung, daß er nur das Hereinstecken der Masseln in das Brechmaul zu besorgen hat. Die Bruchstücke haben in diesem Fall eine Länge von etwa 270 mm; eine geringere Länge dürfte wohl kaum erforderlich sein.

Abbildung 12.

Die Beleuchtung sämtlicher Räume erfolgt durch Bogen- bezw. Glühlampen. In der Formerei sind in jeder Halle 9 Bogenlampen zu 8 Ampère

Digitized by Google

und 440 Volt Stromspannung in einer Höhe von etwa 14 m bezw. 8 m über Hüttensohle vorgesehen. Es kommt also auf je 140 qm Grundfläche der Formerei eine Lampe. Außerdem steht jedem Former noch eine Glühlampe zur Verfügung, deren Anschluß an die Lichtleitung mittels Steckkontaktes geschieht. Die Stromspannung für die Bogenlampen und für sämtliche Motoren der Hebezeuge usw. beträgt 440 Volt, ist jedoch für die Glühlampen und die Motoren der transportablen Trockenöfen auf 220 Volt reduziert. Die Erzeugung des elektrischen Stromes erfolgt in der auf dem alten Werk liegenden Kraftzentrale mittels einer Gleichstrom-Dynamomaschine von 308 KW.-Stunden bei 440 Volt Spannung. Die Dynamomaschine wird durch eine mit Einspritz-Kondensation versehene Heißdampf-Compoundmaschine, mit der sie auf derselben Welle zwischen den Kurbeln gekuppelt ist, angetrieben. Letztere wird mit überhitztem Dampf von 350° C. und 10 Atm. Druck gespeist. Der Hochdruckzylinder hat 530 und der Niederdruckzylinder 875 mm Durchmesser. Bei einem Hub von 1000 mm macht die Maschine 110 Umdrehungen in der Minute. Die Dampfmaschine ist eigenes Fabrikat der Firma Gebr. Stork & Co., während die Dynamomaschine von der A. E.-G.-Berlin geliefert wurde. Beide waren im Jahre 1900 in Paris ausgestellt. Außerdem ist noch eine kleine Gleichstrom-Dynamomaschine von 100 KW. und 220 Volt Spannung aufgestellt, die den Strom für die transportablen Ventilatoren sowie für die Glühlampen liefert und ebenfalls von der A. E.-G. gebaut wurde. Sie wird von einer Abwärmekraftmaschine mittels Riemen angetrieben.

Das Formen einer Riemenscheibe mit doppelten Armen.

Von W. Emrich-Aachen.

(Nachdruck verboten.)

Riemenscheiben mit doppelten Armen können auf verschiedene Weise geformt werden. Nachstehend sind zwei Formverfahren eingehend beschrieben. Das Charakteristische bei diesen beiden Verfahren besteht darin, daß derjenige Teil der Form, in dem sich die beiden Armkreuze befinden, einmal in vertikaler Richtung zwischen je zwei Armen, und das andere Mal in horizontaler Richtung in den Armebenen geteilt ist.

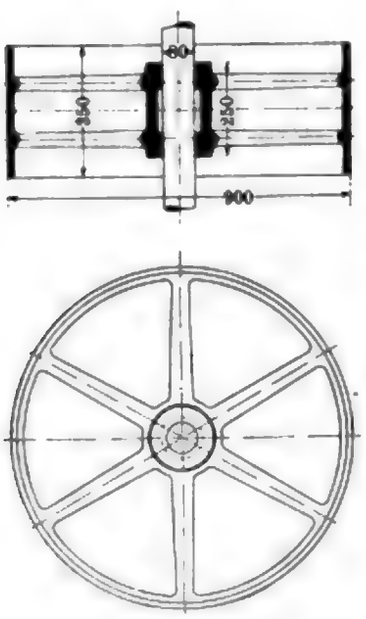


Abbildung 1.

Die Herstellung der in Abbild. 1 dargestellten Scheibe von 900 mm Durchmesser und 350 mm Breite geschieht nach dem erstgenannten Verfahren auf folgende Weise:

Zuerst wird das Schablonenkreuz *A* (Abbild. 2) in den Boden der Gießerei eingegraben, und zwar so tief, daß dessen Oberkante etwa 500 mm unter Hüttensohle zu liegen kommt. Rings um dasselbe wird ein ungefähr 50 mm starkes Koksbett *B* (Abbildung 4) hergestellt. Nachdem die Schablonierspindel *C* in das Lager gestellt, wird die im Boden entstandene Vertiefung mit Sand ausgefüllt und derselbe festgestampft. Nun bringt man den Schablonenarm *D* auf die Spindel, befestigt daran die Schablone *E* und stellt mit dieser das Schloß für das obere Nabenende der Scheibe her. Jetzt entfernt man die Schablone *E* mitsamt dem

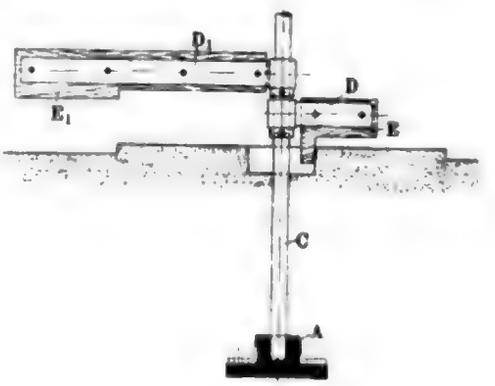


Abbildung 2.

Arm *D* und bringt den Arm D_1 mit der Schablone E_1 an deren Stelle, die zur Herstellung des oberen Kernlagers für die Speichenkernstücke *F* (Abbildung 5) dient. Sodann wird die Schabloniervorrichtung entfernt, das von der Spindel hinterlassene Loch mit Putzwolle ausgefüllt, die ganze Oberfläche mit Streusand gut abgerieben und das Schloß mit dünnem Papier bekleidet, um ein „Anschweißen“ zwischen diesem und dem Deckkasten *G* (Abbildung 3) zu ver-

Digitized by Google

hindern. Auf die Mitte der Fläche setzt man jetzt die obere Kernmarke H (Abbildung 3) für den Nabenkern J (Abbildung 7), reißt die Mittellinien für die Arme an und setzt den Deckkasten G (Abbildung 3) auf. An den Übergängen von den Armen zum Kranz werden

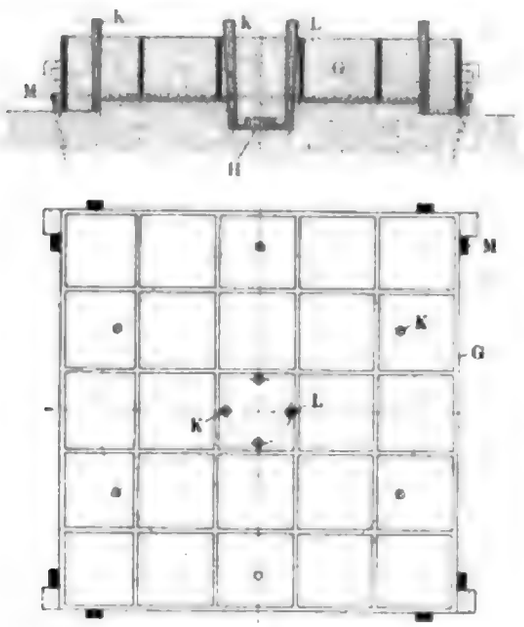


Abbildung 3.

sodann die Steigetrichter K und außerdem auf die Nabe noch drei weitere Steigetrichter sowie der Gießtrichter L gesetzt, und der Kasten aufgestampft. Nachdem die acht Führungspfähle M geschlagen, überall gut Luft gestochen und die Trichter entfernt sind, wird der Kasten G abgehoben, sauber poliert, geschwärzt und getrocknet.

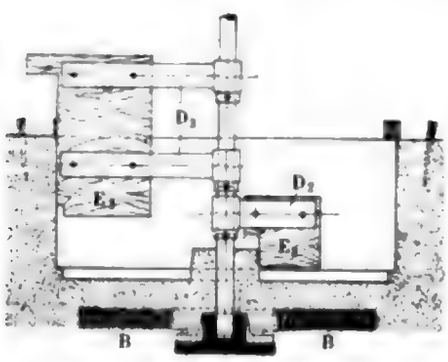


Abbildung 4.

Die auf der Nabe zwischen den Trichtern und der Kernmarke stehenden Sandballen werden durch eingesteckte Formstifte vor Beschädigungen geschützt. Jetzt wird der unterhalb der Armkernmarke befindliche Sand bis auf eine Tiefe von etwa 350 mm ausgegraben (Abbildung 4), die Spindel C wieder in das Lager gestellt und mittels der an dem Arm D_2 befestigten Schablone E_2 das untere Nabenschloß schabloniert. Ist dies geschehen, so werden Arm und Schablone entfernt, und die beiden Arme D_3, welche die Schablone E_3 halten, an deren Stelle gebracht. Nachdem mit der letzteren der Kranz der Scheibe schabloniert ist, entfernt man die ganze Schabloniervorrichtung, füllt das Lager wieder mit Putzwolle aus, bringt hierüber etwas Sand und stellt durch Eindämmen der Kernmarke H_1 (Abbildung 5) das untere Lager für den Nabenkern J (Abbildung 7) her. Von dem Kernlager der Armkerne wird nun nach dem darunterliegenden Koksbett B (Abbildung 4) Luft gestochen, da, wo es nötig ist, Formstifte gesteckt, die ganze Form sauber poliert, geschwärzt und getrocknet. Das Trocknen erfolgt am einfachsten und billigsten mit einem trans-

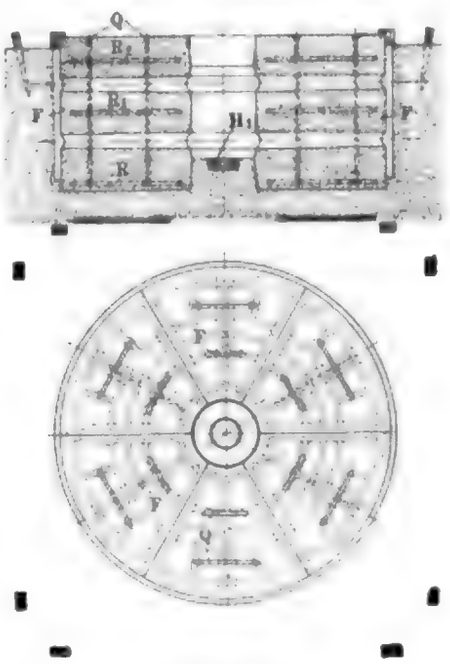


Abbildung 5.

portablen Trockenofen, oder man hängt einen runden Feuerkorb in die Form und stellt oder hängt den Oberkasten gleichzeitig zum Trocknen darüber auf. Nach dem Trocknen der Form werden die sechs Armkernstücke F (Abbildung 5) eingesetzt, welche vorher in einem besonderen Kernkasten für sich aufgestampft, geschwärzt und getrocknet sind; ebenso der Nabenkern J.

Zur Anfertigung der Armkernstücke F dient der in Abbildung 6 dargestellte Kernkasten, dessen Kopfwand N und Seitenwand O auf dem Boden P festgeschraubt sind, während die Kopfwand N_1 und Seitenwand O_1 beim Stampfen durch Holzschrauben an den erstgenannten Wänden befestigt werden. Ist dieses geschehen, so bringt man auf den Boden des Kastens eine etwa 50 mm starke Schicht Kernsand, drückt in diesen das mit eingegossenen Hängeeisen Q versehene und mit Tonmilch bestrichene Kerngitter R, stampft den Kern bis zur Höhe des

Digitized by Google

unteren Armes auf, entfernt die Kopfwand N_1 durch Lösen der Holzschrauben, schiebt von dieser Seite das hölzerne Armmodell S in den Kasten, setzt die Kopfwand wieder davor und dreht die Holzschrauben an. Das Armmodell wird nun mit Sand umstampft, wobei es durch je eine an beiden Kopfenden eingesteckte Holzschraube vor seitlichen Verschiebungen geschützt wird. Ist der Kernkasten bis zur Hälfte vollgestampft, so wird das ebenfalls mit Tonmilch befeuchtete Kerngitter R_1 hineingelegt, und auf dieses wieder bis zur Höhe des oberen Armes Sand gestampft. Jetzt wird die Kopfwand N_1 nochmals entfernt, der Arm S_1 an seinen Platz gebracht und die Kopfwand N_1 wieder angeschraubt. Der Arm S_1 wird ebenfalls durch Holzschrauben festgehalten, mit Sand umstampft, das Kerngitter R_2 eingelegt und der Kernkasten bis zur Oberkante vollgestampft. Nachdem jetzt noch ordentlich Luft gestochen, wobei darauf zu achten ist, daß der Luftspieß bis auf den Boden P stößt, weil diese Luftkanäle beim Gießen gleichzeitig die Luft aus dem Koksbett B abführen sollen, werden die die Armmodelle haltenden Schrauben herausgedreht, die Kopfwand N_1 und die Seitenwand O_1 durch Lösen der Schrauben entfernt, die Armmodelle ebenfalls herausgezogen und der Kern an den Hängeeisen Q aus dem Kasten genommen. Die beiden gebogenen Flächen und die Arme werden sodann geschwärzt und der Kern zum Trocknen in die Trockenkammer gebracht. Nach dem Trocknen werden die sechs Kernstücke F in die Form eingesetzt, der Nabenkern J an seine Stelle gebracht, der Deckkasten G daraufgestellt (Abbildung 7), die Gieß- und Steigetrichter aufgebaut, die Luft von dem Nabenkern abgeführt, der Kasten beschwert und kann sodann zum Gießen der Scheibe geschritten werden. Ein Auseinandergehen der Armkernstücke beim Gießen wird durch die beiden Kernlager (oben und unten) verhindert.

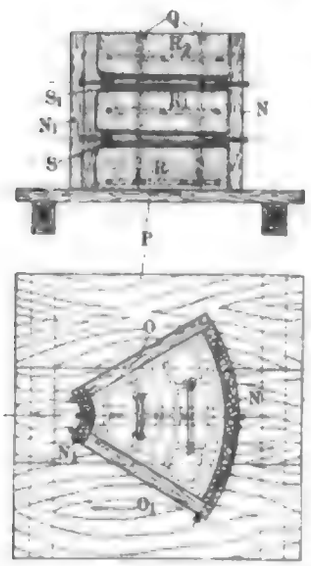


Abbildung 6.

Bei der Herstellung der Scheibe nach dem zweiten Verfahren verfährt man folgendermaßen:

Zuerst wird, wie vorher beschrieben, das Schablonierkreuz A_2 (Abbildung 8) in den Boden der Gießerei eingegraben, die Schablonierspindel C_1 eingesetzt, das Koksbett B_2 vorgesehen, hierauf eine etwa 100 mm starke Sandschicht gestampft und mittels der von dem Arm D_4 gehaltenen Schablone E_4 das Schloß für das untere Nabenende hergestellt. Arm und Schablone werden sodann entfernt und die beiden Arme D_5 auf die Spindel gebracht. An denselben wird die Schablone E_5 befestigt, welche zur Herstellung der inneren Fläche des Kranzes sowie

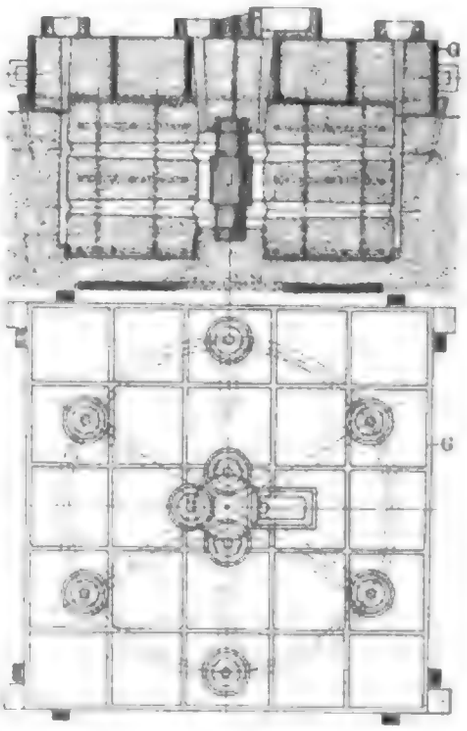


Abbildung 7.

zu der des Kernlagers für das untere Armkernstück F_1 (Abbildung 9) dient. Nun nimmt man die Arme und Schablone von der Spindel, läßt letztere jedoch an ihrem Platze stehen, reibt sämtliche Flächen gut mit Streusand ab und bekleidet die aufsteigenden Flächen außerdem

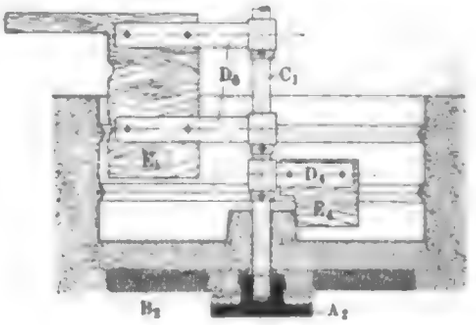


Abbildung 8.

noch mit dünnem Papier, welches mit Formstiften befestigt wird. Jetzt wird eine etwa 50 mm starke Sandschicht auf den Boden der Form gebracht, hierin das mit eingegossenen Hängeeisen Q_1 (Abbildung 9) versehene und mit Tonmilch bestrichene Kerngitter R_3 eingedrückt, und hierauf bis etwa über die Mitte der unteren Arme Sand gestampft. Die Fläche wird nun

mit einer Abstreichlatte oder mit einer einfachen Schablone bis auf die Armmitten abgestrichen, die Mittellinien für die Arme angezeichnet, die untere Hälfte der geteilten Armmodelle S_2 eingeklopft und das untere Stück T_1 des vierteiligen Nabenmodells T mit der daran befestigten unteren Nabenkernmarke H_2 an seine Stelle gebracht, wobei man es über die Schablonierspindel streift. Nun werden die Mittellinien für die Arme an der senkrechten Wand des Scheibenmantels markiert, um später die oberen Arme genau über die unteren legen zu können. Sodann wird das Nabenmodell T_2 auf T_1 gesetzt, ebenso die obere Hälfte der Armmodelle S_2 auf die untere, und Streusand aufgetragen. Nachdem hierauf wieder eine Schicht Formsand

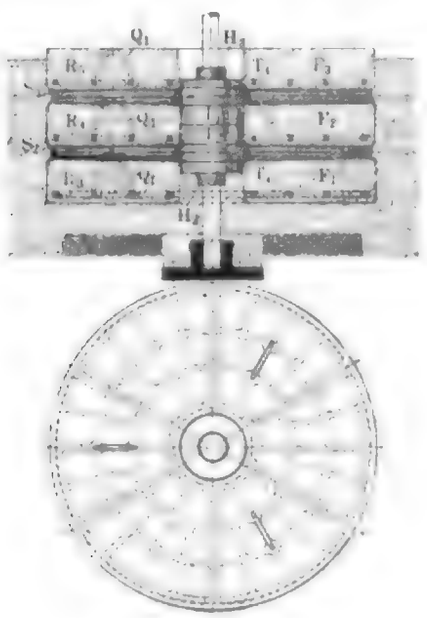


Abbildung 9.

gebracht und das Kerngitter R_4 eingestampft ist, setzt man den Nabenteil T_3 auf T_2 und stampft bis etwas über die Mitte der oberen Arme S_3 auf, streicht oder schabloniert den überflüssigen Sand bis zur Mitte der Arme weg, reißt die Mittellinien für die Arme an, stampft die unteren Armhälften ein, setzt das Nabenteil T_4 mit der daran befestigten oberen Nabenkernmarke H_3 auf und legt die oberen Armhälften auf die unteren. Die ganze Fläche wird nun mit Streusand bedeckt, eine Schicht Formsand aufgegeben, das Kerngitter R_5 eingestampft und hierauf wieder eine Schicht Sand bis etwa 50 mm über Hüttensohle gestampft. Nun wird das obere Nabenschloß sowie die Kernmarke für das obere Armkernstück F_3 schabloniert, die Schablonierspindel entfernt und das Lager durch eingesteckte Putzwolle vor Verunreinigungen geschützt. Sämtliche Flächen werden sodann mit Streusand abgerieben, das Nabenschloß mit Papier bekleidet, der Deckkasten G_1 (Abbildung 10) aufgesetzt, sowie die drei Steigetrichter K_1 und der Gießtrichter L_1 an ihre Stelle gebracht. Um die Steigetrichter genau oberhalb der Übergänge der Arme zu dem Scheibenkranz anbringen zu können, sind vor dem Aufstampfen des oberen Armkernstücks die Mittellinien der Arme auf der Oberfläche des Herdes ebenfalls markiert. Der Kasten G_1 wird jetzt mit Sand vollgestampft, überall gut Luft gestochen, die Trichter entfernt

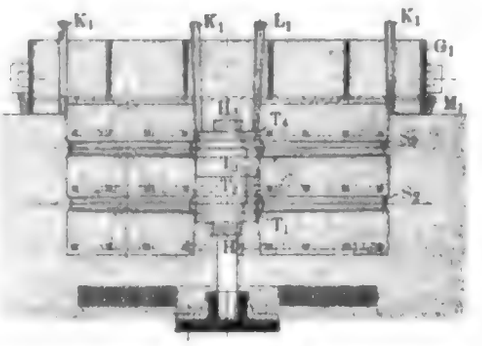


Abbildung 10.

und die Führungspfähle M_1 geschlagen. Sodann wird der Kasten G_1 abgehoben, die nötigen Sandstifte gesteckt, sauber poliert, geschwärzt und getrocknet. In die Armkernstücke wird nun ebenfalls in senkrechter Richtung bis auf das untere Kernlager Luft gestochen, der Sand rings um das obere Armkernstück F_3 mittels einer Truffel in Stärke von einigen Zentimetern entfernt, das Kernstück F_3 an den Hängeeisen Q_1 aus

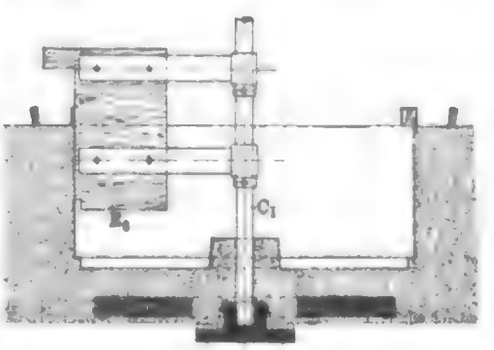


Abbildung 11.

der Form genommen, poliert, geschwärzt und getrocknet. Sodann hebt man die obere Hälfte der Armmodelle S_3 sowie den Teil T_4 mit der Kernmarke H_3 des Nabenmodells ab. Der den Teil T_3 des Nabenmodells und die untere Hälfte der Arme S_3 begrenzende Sand wird jetzt mit einem Pinsel angefeuchtet, die genannten Modelle mit einem leichten Hammer losgeklopft und herausgenommen. Der das mittlere Armkernstück F_3 umgebende Sand wird jetzt ebenfalls ringsum ausgestochen und das Kernstück F_3 ausgehoben, nachdem dafür gesorgt ist, daß von den darunter liegenden Modellteilen kein Stück mit hochgeht.

Digitized by Google

Dieses Kernstück wird ebenfalls sauber poliert, wo es erforderlich ist geschwärzt, und dann getrocknet. Nun entfernt man die obere Hälfte der Armmodelle S_2 sowie den Teil T_2 des Naben-

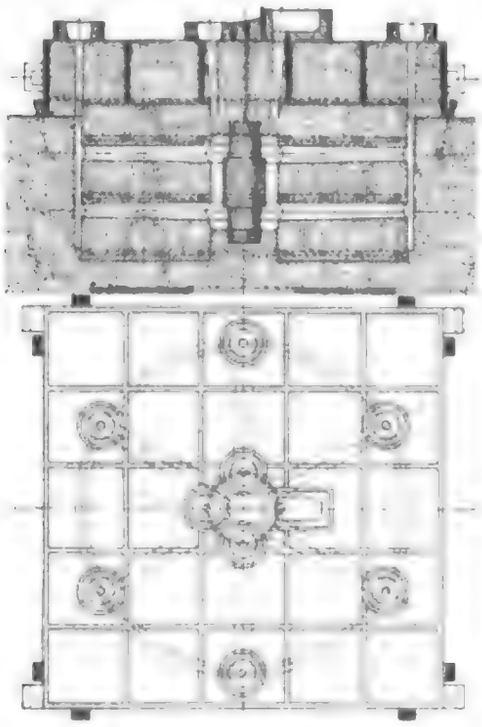


Abbildung 12.

modells, feuchtet die Begrenzungen des unteren Teiles T_1 des Nabenmodells und der Armmodelle an, klopft los und nimmt diese ebenfalls heraus. Das untere Armkernstück T_1 wird ebenfalls von dem dasselbe umgebenden Sand befreit, herausgehoben, poliert, geschwärzt und getrocknet. Der am ganzen Umfange der Form ausgeschnittene Sand wird nun in einer etwa handbreiten Stärke wieder davorgestampft, wobei die innere Begrenzung vorteilhaft durch einen Blechmantel erfolgen kann, die Schablonierspindel C_1 wieder eingesetzt und mittels der Schablone E_6 (Abbild. 11) die äußere Begrenzungsfläche für den Kranz der Scheibe, sowie das Kernlager für das untere Armkernstück F_1 hergestellt. Von diesem Kernlager aus wird nun nach dem darunter liegenden Koksbett Luft gestochen, die nötigen Formstifte vorgesehen, alles sauber poliert, geschwärzt und getrocknet. Jetzt werden die drei Armkernstücke und der Nabenkern eingesetzt. Letzterer wurde in einem besonderen Kernkasten gestampft.

Nachdem der Deckkasten G_1 daraufgelegt ist, werden die Trichter aufgebaut, die Luft von dem Nabenkern abgeführt, der Kasten beschwert und kann sodann zum Gießen geschritten werden. Abbildung 12 stellt einen Schnitt durch die zum Gießen fertige Form vor.

Von den beiden beschriebenen Formverfahren ist das erstere dem letzteren vorzuziehen, weil es bedeutend einfacher und billiger ist, was besonders dann zutrifft, wenn mehrere Scheiben von denselben Dimensionen herzustellen sind. Ja selbst wenn nur eine Scheibe anzufertigen ist, kommt die Herstellung des Kernkastens für die Armkerne nicht teurer zu stehen, als die Anfertigung von zwölf geteilten Armmodellen und des geteilten Nabenmodells, welche das zweite Verfahren erfordert.

Amerikanischer schmiedbarer Guß.

Über schmiedbaren Guß macht H. E. Diller Seite 101 im neunten Bande des „Journals der amerikanischen Gießereifachmänner“ einige Mitteilungen, welchen wir folgendes entnehmen: In Amerika hat die Fabrikation schmiedbaren Gusses in den letzten Jahren einen enormen Aufschwung genommen. Landwirtschaftliche Geräte, Eisenbahn- und anderer Wagenbau bedürfen einschließlich der Rohrverbindungen die Hauptmasse des Tempergusses. Das zur Herstellung desselben benutzte Roheisen soll 0,75 bis 1,5 % Si, unter 0,2 % P und unter 0,04 % S enthalten. Roheisen mit mehr Schwefel soll, wenn es auch sonst den Anforderungen entspricht, nur in beschränktem Maße gebraucht werden. Als Zusatz benutzt man Stahlabfälle, getemperten und ungetemperten Bruch. Durch die beiden ersten Materialien soll die Festigkeit des Fabrikates beträchtlich erhöht werden, doch muß man mit dem Zusatze nicht zu weit gehen, da sonst der Kohlenstoffgehalt des Gusses zu sehr heruntergedrückt wird, wodurch das Metall zu schlecht vergießbar wird. Temperguß wird im Kupol-, Flamm- und Martinofen hergestellt. Der Kupolofen liefert das billigste, aber auch das schlechteste Erzeugnis. Selten steigt die Festigkeit des Kupolofengusses über 28 kg f. d. qmm, während Flammofen- und Martinofenguß in der Regel eine größere Festigkeit aufweist. Die größte Abneigung gegen den Kupolofenguß rührt von dem Verhalten desselben bei der Prüfung auf Bruchfestigkeit her, die Durchbiegung erweist sich als äußerst gering.

Das aus dem Flammofen oder Martinofen hergestellte Produkt gibt befriedigende Resultate. Das flüssige Metall aus diesen Öfen kann man entweder mit dem Gießlöffel vergießen oder mit der Gießpfanne zum Verteilungspunkt bringen. Schöpft man das Metall mit dem Gießlöffel aus dem Ofen, so ist die Gießdauer eine ziemlich lange, und das Metall erfährt während derselben durch Oxydation eine Veränderung, welche hauptsächlich das Silizium in Mitleidenschaft zieht. Man gießt deshalb anfangs die dünnwandigen Stücke und geht allmählich zum Gießen der schweren Stücke über. Verwendet man eine Kranpfanne, so geht das Gießen rascher vor sich, weshalb diese Methode sich allmählich überall Eingang verschafft.

Die Herstellung der Gußformen erfordert große Sachkenntnis, namentlich kommt es darauf an, den Einguß richtig anzuschneiden, um die Folgen der Schwindung möglichst zu verhindern. Die hierbei angewandten Kniffe verringern die Fehlgüsse oft in überraschender Weise, so daß manche Werke nicht mehr als 10 % Ausschuß bekommen, während wieder andere Werke in der Regel 20 % und mehr Fehlgüsse haben. Nach dem Herausnehmen der Gußstücke aus der Form werden sie mit Walzsinter oder Eisenerz in gußeiserne Töpfe verpackt und in geeigneten Öfen 5 bis 6 Tage lang geglüht. Es dauert gewöhnlich 36 bis 48 Stunden, ehe der Ofen die richtige Temperatur besitzt, dieselbe

Digitized by Google

schwankt zwischen 870 und 980° C. Nach der Heizperiode verschließt man alle Abzüge, verhindert den Zutritt frischer Luft und läßt den Ofen allmählich sich abkühlen, so daß die Temperatur oft nicht mehr als 200° C. in 24 Stunden sinkt. Nach dem Tempern erfolgt das Putzen und Fertigmachen der Gußstücke.

Ein gut getempertes Gußstück soll nicht mehr als 0,06 bis 0,12 % gebundenen Kohlenstoff enthalten. Untergetemperte Stücke kann man leicht an ihrer Sprödigkeit erkennen, aber es gehört viel Erfahrung dazu, zu sehen, ob ein Stück übergetempert ist. Zwischen der Festigkeit eines übergetemperten und eines normalen Tempergußstückes ist ein ziemlicher Unterschied. Um dies festzustellen, wurden bei fünf Schmelzungen je zwei Probestäbe angefertigt. Ein Stab von jeder Schmelzung wurde einmal, die anderen zweimal getempert. Die einmal getemperten Stäbe zeigten eine Zerreißfestigkeit von durchschnittlich 35,56 kg f. d. qmm und eine durchschnittliche Dehnung von 6¼ % bei 152,4 mm Meßlänge. Die zweimal getemperten Stäbe hatten eine durchschnittliche Festigkeit von 30,62 kg f. d. qmm und eine Dehnung von 6¼ % bei derselben Meßlänge. Das nochmalige Tempern hatte also eine Einbuße von etwa 5 kg Festigkeit f. d. qmm zur Folge, während die Dehnung unbeeinflußt blieb.

Für Graugußstücke wurden seitens der Eisenbahngesellschaften in bezug auf Festigkeit und Zusammensetzung meist Vorschriften erlassen, während dies für Temperguß nur selten zutrifft. Eine Gesellschaft schrieb für Temperguß folgende Bedingungen vor: für ½ Zoll Querschnitt und darunter Zerreißfestigkeit 28 kg f. d. qmm, Dehnung 5 % auf 50,8 mm Meßlänge; für Querschnitte von ¾ bis 1 Zoll Festigkeit 21,1 kg f. d. qmm, Dehnung 5 % auf 63,5 mm Länge.

Um über die Festigkeitseigenschaften der Produkte verschiedener Gießereien Aufschluß zu erhalten, wurden Probestäbe aus den Gußstücken derselben herausgearbeitet. Die Zerreißfestigkeit und Dehnung bei 152,4 mm Meßlänge war folgende:

Nr. 1	Festigkeit	24,65 kg f. d. qmm,	Dehnung	4,7 %
„ 2	„	24,22 „ „ „	„	3,3 „
„ 3	„	26,63 „ „ „	„	4,2 „
„ 4	„	32,00 „ „ „	„	4,0 „

Schmiedbarer Guß kann mit 42 kg f. d. qmm Festigkeit angefertigt werden, doch ist dies nicht anzuraten, da ein derartiges Material ziemlich spröde ist. Durch strengere Abnahmevorschriften wird die Qualität des Tempergusses verbessert werden, bis schließlich diese Fabrikate derart zuverlässig sind, daß sie durch Stahlguß nicht verdrängt werden können.

Eine elektrisch angetriebene Gießpfanne.

In Erkenntnis der unleugbaren Vorteile, welche eine Vorrichtung bieten würde, bei der die Gießpfanne durch einen Mann bedient werden kann, der außerdem nicht der intensiven Hitze des Pfanneninhalts ausgesetzt ist, und die eine augenblickliche und vollständig sichere Handhabung der Pfanne gewährleistet, brachte kürzlich die Firma Byran & Co. in Detroit, Mich., nach dem Augustheft der „Foundry“ eine Gießpfanne auf den Markt, die obige Bedingungen nach jeder Richtung hin erfüllen soll.

Abbildung 1.

Abbildung 2.

Die gewöhnliche Gieß- oder Kippvorrichtung wird durch einen elektrischen Motor angetrieben, der durch den Kranführer gelenkt wird. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die neue Anordnung. In der einen Abbildung ist der Treibmechanismus sichtbar, während in der zweiten Abbildung der obere Teil des Motorgehäuses nicht abgenommen ist. Für die Betätigung der Gießvorrichtung ist für den Fall des Versagens des Motors ein in den Abbildungen sichtbares Handrad vorgesehen, das auf das Ende der Motorwelle aufgesetzt werden kann. Die abgebildete Pfanne faßt ungefähr 4000 kg.

Digitized by Google

Zum Eisenbahnoberbau.

Eine größere Anzahl hervorragender Eisenbahnfachleute, Vertreter der Praxis, der Verwaltung und der Wissenschaft nicht nur aus Deutschland, sondern auch aus anderen europäischen Ländern besuchten im Jahre 1884 den Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein in Osnabrück, um die zu jener Zeit vorliegenden Ergebnisse der auf dem genannten Werke vom Generaldirektor Geheimrat Dr. Haarmann eingeleiteten Bestrebungen zur Ausgestaltung des Eisenbahnoberbaues an der Hand verschiedener, zum Teil neuer Geleiseanordnungen und damit angestellter vergleichender Versuche in Augenschein zu nehmen. Nachdem seit dieser Zeit 20 Jahre verflossen waren, innerhalb deren sich die Ansprüche auf dem Felde des modernen Eisenbahnwesens gesteigert und die vor zwei Jahrzehnten herrschend gewesenen Anschauungen in wesentlichen Punkten Berichtigungen gefunden haben, wurde die Einladung im September 1904 wiederholt. Ihr entsprachen am 26. und 27. genannten Monats neben Vertretern des Reichseisenbahnamts und sieben preußischen Eisenbahndirektionen solche der sächsischen, bayrischen, württembergschen, badischen und oldenburgischen Staatsbahnen. Außerdem waren vertreten die Militäreisenbahn in Schöneberg, die niederländischen, belgischen, dänischen und schwedischen Staatsbahnen, die ungarische Staatsbahn, das österreichische Eisenbahnministerium, die Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen, die österreichische Südbahn, die Kaiser Ferdinand-Nordbahn, die österreichisch-ungarische Staatseisenbahn, die Kaschau-Oderberger Bahn, die ungarische Generalinspektion für Eisenbahnen und Schiffahrt und die Gotthardbahn. Die technischen Hochschulen von Berlin, Aachen, Braunschweig, Darmstadt, Dresden und Stuttgart hatten ebenso wie die Fachpresse, unter ihr „Stahl und Eisen", Vertreter entsandt. Aus der Entsendung so zahlreicher Eisenbahnfachleute, namentlich auch seitens der Königlich Preußischen Staatseisenbahnverwaltung, darf man den erfreulichen Schluß ziehen, daß man auch bei uns den ernsten und wertvollen Bestrebungen des Osnabrücker Werks die gebührende Beachtung nicht versagt. Es erscheint deshalb auch die Hoffnung berechtigt, daß das wohl auf allen Gebieten der Technik im Interesse zeitgemäßer Fortschritte zu ersehnende Zusammenarbeiten der Konstrukteure und Verbraucher mit der ausführenden Industrie im Eisenbahnwesen sich in immer weiteren Kreisen Bahn brechen wird, was unserem Verkehrswesen nur zum Vorteil gereichen könnte. Die sich mit dem Wachsen des Verkehrs stetig steigernde Wichtigkeit eines leistungs- und widerstandsfähigen Eisenbahngeleises hat auch bei der Preußischen Eisenbahnverwaltung schon seit längerer Zeit dahin geführt, daß man neue Oberbaukonstruktionen in stark beanspruchten Strecken versuchsweise zur Verwendung bringt, um daran die Ergebnisse des praktischen Betriebs studieren zu können und zu sammeln. Die zusammenhängenden Probegeleisestrecken der Georgs-Marienhüttenbahn bilden dazu indessen eine sehr wesentliche Ergänzung, indem sie nicht nur ein anschauliches Bild der historischen Entwicklung der Geleisekonstruktionen und ihres Verhaltens im Betriebe liefern, sondern zugleich auch einen mehr systematischen Vergleich der einzelnen Geleisesysteme miteinander und namentlich auch in Hinsicht auf ihre besonderen Elemente gestatten. Gerade diese Eigenschaft wurde anläßlich der Besichtigung vom 27. September mehrseitig als besonders charakteristisch und wertvoll bezeichnet, eine Tatsache, deren Wahrheit jeder Teilnehmer unschwer zu erfassen in der Lage war.

Geheimrat Dr. Haarmann führte seine Gäste zunächst in das Geleisemuseum, jene unvergleichliche Schöpfung, deren Einzigartigkeit wir gelegentlich der Düsseldorfer Ausstellung 1902 eingehend gewürdigt haben und bezüglich deren wir nur hinzufügen wollen, daß sie heute dank der unermüdlichen und beharrlichen, mit hoher Intelligenz fortgesetzten Arbeiten eine Ausgestaltung des Eisenbahngeleises von den ältesten Zeiten bis auf die Gegenwart zeigt. Hier führte Haarmann in einem längeren erläuternden Vortrage die Ergebnisse neuerer Versuche und Verbesserungen am Starkstoßoberbau vor und machte zugleich Mitteilungen über eine neue Schienenform. Er wies an der Hand verschiedener Profile abgenutzter Schienen darauf hin, daß deren heute übliche symmetrische Kopfform durch den Betrieb von Tag zu Tag mehr vernichtet wird. Auf der Innenseite, längs der Fahrkante, wo der Flansch des Rades läuft, pflegt die Schiene ihre rundliche und oben etwas gewölbte Form mehr oder weniger beizubehalten, während die äußere Hälfte der Fahrfläche die ursprünglich gleiche Rundung allmählich einbüßt. Als berechtigtes Entgegenkommen gegen den Radreifen sei es daher zu bezeichnen, wenn man den Schienen gleich im neuen Zustande diejenige Form gebe, die der Radreifen sich sonst erst im Betriebe selbst herstellen muß. Damit werde ihm die sehr kostspielige Arbeit erspart, vom Schienenkopfe dasjenige Material, das ihm sozusagen im Wege stehe, seinerseits unter Erschöpfung seiner eigenen Stärke wegzuarbeiten. Den demzufolge herzu-

stellenden Schienen mit flachem Fahrkopf schmiegt sich auch die Auflauf- oder Ergänzungslasche besser an. Haarmann verlangt weiter zur Sicherstellung genauer Übereinstimmung der Schienenprofile von Stoß zu Stoß deren nachträgliche Bearbeitung im kalten Zustande. Der von dem Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein bereits probeweise ausgeführten Flachkopfschiene wurde das dem Profil 8 der preußischen Staatsbahnen entsprechende Profil der Wechselsteg-Verblattschiene mit Innensteg zugrunde gelegt und am Stoß wurden Einsatzlaschen, welche die Fahrfläche nur wenig verbreitern, aber einen Ersatz für das an der Stoßfuge fehlende Fleisch liefern, angewendet. Die Länge der Flachkopfschienen ist auf 20 m bemessen worden, nachdem auf der eigenen Bahn des Georgs-Marien-Vereins Wechselsteg-Verblattschienen von 18 m Länge seit dem Jahre 1890, also seit 14 Jahren, anstandslos im Betrieb sind. Die Verwendung von Schienen in 20 m Länge wird beim Starkstoßoberbau erst recht als angängig bezeichnet, weil bei ihm die senkrechten Bewegungen der Schienenenden abgefangen sind und die Schienen durch die Stemmstühle an der ihnen von Anfang an zugewiesenen Stelle festgehalten, also am Wandern verhindert werden. Die Stoßlücken bleiben aus diesen Gründen beim Starkstoßoberbau gleichmäßiger, und zwar in der Hitze gleichmäßig eng und in der Kälte gleichmäßig weit, so daß die Einflüsse der Temperatur für sich allein, d. h. ohne die Einflüsse des Wanderns, verhältnismäßig belanglos sind. Mit den durch die größeren Schienenlängen erwachsenden einmaligen Unbequemlichkeiten des Transports und der Handhabung der Stücke auf der Strecke, mit dem einmaligen größeren Kostenaufwand und mit den einmaligen Mehrkosten der Verlegung werde man sich angesichts der in Aussicht stehenden dauernden Vorteile für die Aufrechterhaltung der Betriebstüchtigkeit der Geleise recht gut abfinden können. Eine falsche Sparsamkeit wäre es, wollte man wegen der geringen Mehrkosten, welche diese so sehr wünschenswerte vergrößerte Sorgfalt bei Gestaltung und Erhaltung der Fahrbahn erheischt, darauf verzichten, den Schienenverbindungen nun auch wirklich diejenige Ausstattung zu geben, die eine lange Dauer des guten Zustandes der Fahrbahn auch am Stoße sichert. Der Mehraufwand für bearbeitete Stöße im angedeuteten Sinne werde mehr wie aufgewogen durch die sich auf 40 % berechnende Ersparnis an Stoßstellen bei 20 m langen gegenüber den bisherigen 12 m langen Schienen.

Die Befahrung der Versuchsstrecke, auf der die verschiedensten Systeme verlegt sind, gab Gelegenheit, auf das theoretische Exempel die praktische Probe zu machen. Die ganze Veranstaltung aber hinterließ bei den Teilnehmern die wohlbegründete Überzeugung, daß hier mit wissenschaftlichem Ernst praktische Versuche für die Verbesserung des Eisenbahnoberbaues in die Wege geleitet sind, die dem Verkehrswesen und damit im letzten Ende auch der gesamten deutschen Industrie zum Vorteil gereichen werden und deren Urheber darum der aufrichtige Dank der gesamten Technik gebührt.

Die Redaktion.

Rheinisch-Westfälische Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft in Düsseldorf.

Aus dem Verwaltungsbericht für 1903 heben wir folgende Punkte hervor:

„Der wirtschaftliche Aufschwung, der in der Eisen- und Stahlindustrie zu verzeichnen ist, hat sich in den weiterverarbeitenden Industrien, zu denen in erster Linie die Betriebe der Maschinenfabriken und der Kleineisenindustrie gehören, noch nicht gezeigt. Wenn sich auch die Beschäftigung in manchen Arbeitsstätten gehoben hat, so ist doch die Klage über die gedrückten Preise auch heute noch fast allgemein, so daß ein großer Teil der Mitglieder schwer unter der Ungunst der Verhältnisse zu leiden hat.

Die Gesamtumlage ist um über 7 v. H. gestiegen. Den bei weitem größten Anteil an der Zunahme tragen die Entschädigungen und der Reservefondszuschlag. Die laufenden Verwaltungskosten fallen dabei nicht ins Gewicht; auf ihre Zunahme kommen von der gesamten Steigerung etwa 2 v. H. In den 18 Jahren des Bestehens der B. G. (das letzte Vierteljahr des Jahres 1885 nicht mitgerechnet) haben die Mitglieder rund 20 Millionen Mark für die Unfallversicherung aufgebracht, darunter rund 15 Millionen Mark an Entschädigungsbeträgen. Der Rest entfällt auf die Kosten der Unfalluntersuchungen, die Schiedsgerichts-, die Unfallverhütungs- und die laufenden Verwaltungskosten.

Die Anzahl der im Kataster eingetragenen Betriebe ist während des Jahres 1903 von 7022

auf 7097 gestiegen, also Zugang 75. Insgesamt sind 465 Betriebe neu in das Kataster aufgenommen worden. Gelöscht wurden dagegen 390.

Die Anzahl der versicherten Personen und die Höhe der Gehälter und Löhne weist gegenüber dem Jahre 1902 im Endergebnis eine Zunahme auf. Aus den Heberollen ergeben sich:

	Personen	Verdiente Gehälter und Löhne ℳ	Anrechnungsfähige Gehälter u. Löhne ℳ
Für 1903	168 844	184 077 694	187 330 410
„ 1902	160 966	169 246 635	175 516 643
mith. f. 1903 mehr	7 878	14 831 059	11 813 767

Der jährliche Durchschnittsverdienst erwachsener Arbeiter betrug 1277 (1253) ℳ. Auf je 1000 dieser Arbeiter entfallen 269,5 (302,9) Lehrlinge, jugendliche Arbeiter und dergl.

Die Überweisung einer größeren Anzahl von Betrieben an die Schmiede-B. G. und an die Lagerei-B. G. sowie die Ausdehnung der Versicherungspflicht auf die Hausgewerbetreibenden als Folgen des G. U. V. G. konnten auf die Belastungsverhältnisse der einzelnen Gefahrenklassen nicht ohne Einfluß bleiben. Der Genossenschaftsvorstand beschloß daher in der Sitzung vom 30. Oktober 1902, den noch bis 31. Dezember 1903 gültigen Gefahrentarif umzuarbeiten und den neuen Tarif schon vom 1. Januar 1903 ab ins Leben treten zu lassen. Die erforderlichen Vorarbeiten und die Erörterung der von den Mitgliedern sowie von der Aufsichtsbehörde angeregten Änderungen verzögerten die Angelegenheit, so daß die Genehmigung erst unterm 26. Januar 1904 (mit Wirkung vom 1. Januar 1903 ab) erfolgen konnte.

Die Herausgabe der neuen Unfallverhütungsvorschriften ließ sich auch im Jahre 1903 noch nicht bewirken. Die von der Aufsichtsbehörde an dem Entwurfe getroffenen Änderungen waren so umfassend, daß eine nochmalige Beratung im Vorstand unter Zuziehung der Arbeitervertreter erforderlich wurde. Die Genehmigung der Unfallverhütungsvorschriften ist im Jahre 1904 zu erwarten. Es wird den Unternehmern dringend empfohlen, neu anzuschaffende Maschinen nur unter der schriftlichen Bedingung zu bestellen, daß die Maschinen mit den zum Schutze der Arbeiter erforderlichen Vorrichtungen versehen sein müssen.

Im Berichtsjahr ergaben sich 1556 entschädigungspflichtige Unfälle, welche auf folgende hauptsächlichste Veranlassungen zurückzuführen sind: a) auf Verschulden des Arbeitgebers (mangelhafte Betriebseinrichtungen, keine oder ungenügende Anweisung, Fehlen von Schutzvorrichtungen) oder auf Verschulden des Arbeitgebers und des Arbeiters zugleich 19 Unfälle; b) auf Verschulden des Arbeiters (Nichtbenutzung oder Beseitigung vorhandener Schutzvorrichtungen, Handeln wider bestehende Vorschriften oder erhaltene Anweisungen, Leichtsinn, Balgerei, Neckerei, Trunkenheit usw., Ungeschicklichkeit und Unachtsamkeit, ungeeignete Kleidung) oder auf Verschulden von Mitarbeitern oder dritten Personen 825 Unfälle; c) auf sonstige Ursachen (Gefährlichkeit des Betriebes an sich, nicht zu ermittelnde Ursachen, Zufälligkeit, höhere Gewalt) 712 Unfälle.

Nach den Arbeitsverrichtungen getrennt, ergeben sich 584 Unfälle an Maschinen und maschinellen Einrichtungen und 972 Unfälle anderer Art. Auch in früheren Jahren war die Anzahl der Unfälle an Maschinen usw. stets bedeutend kleiner als die Anzahl der Unfälle anderer Art. Von den bis Ende 1903 insgesamt eingetretenen 15 690 entschädigungspflichtigen Unfällen haben sich nur 6280 Unfälle an Maschinen und maschinellen Einrichtungen ereignet, dagegen 9410 Unfälle anderer Art.

Die Entschädigungsaufwendungen betrugen im Jahre 1903 für

8342	Unfälle	aus früheren Jahren .	1 644 040,39 ℳ
1556	„	„ dem Jahre 1903 .	289 236,15 „
9898	„	zusammen	1 933 276,54 ℳ
9219	„	„ im Jahre 1902	1 799 927,81 „
679	„	und Entschädig. Zugang	133 348,73 ℳ

An laufenden Renten für Invaliden, Witwen, Kinder und Aszendenten waren am Schlusse des Jahres 1903 zugebilligt für

	Personen	ℳ
	9179	1 649 039
Am Anfang des Jahres 1903 betrugen die laufenden Renten für	8645	1 537 595
Der Zugang an laufenden Rentenverpflichtungen beträgt demnach für	534	111 444

Die Gesamtumlage für 1903 (2 427 782,47 ℳ) überstieg die des Jahres 1902 (2 260 704,04 ℳ) um 167 078,43 ℳ, das heißt um etwa 7,4 v. H. Rechnet man zu diesen 167 078,43 ℳ noch die 12 085,01 ℳ, um welche die Verwaltungseinnahmen für 1903 (Reservefondszinsen, Nachtragsbeiträge und dergl., einschl. der Beitragsabfindungen) gewachsen sind, so ergibt sich, daß der Mehrbedarf für 1903 gegen das Vorjahr im ganzen 179 163,44 ℳ beträgt.

Von der Gesamtumlage betragen:

	ℳ	in ganzen Prozenten
1. die Entschädigungen usw. . .	1 937 624,10	80
2. der Reservefondszuschlag, abzüglich der Zinsen des Reservefonds	234 364,89	10
3. die laufend. Verwaltungskosten, abzüglich der Verwaltungseinnahmen und der Abfindungen .	131 543,60	5
4. die Unfalluntersuchungs-, Schiedsgerichts- und die Unfallverhütungskosten	107 845,08	4
5. die Ausfälle	16 404,80	1
	2 427 782,47	100

Bestand des Reservefonds am 31. Dezember 1903 nach dem Rechnungsabschluß für 1903 3 382 588,67 ℳ, hierzu 10 v. H. von 58 546,01 ℳ, welche bei dem Zuschlage für 1902 nicht berück-

sichtigt worden sind = 5354,60 ℳ, zusammen 8 387 943,27 ℳ; dazu 10 % Zuschlag nach § 34 des G. U. V. G. = 838 794,38 ℳ, ergibt als gesetzlichen Bestand am 31. Dezember 1903 8 726 737,60 ℳ.

Durch das Gesetz, betreffend weitere Abänderungen des K. V. G., vom 25. Mai 1903 sind auf dem Gebiete der Krankenversicherung Änderungen bewirkt, die auch für die B. G. von Interesse sind. Die wichtigste Änderung ist die, daß die Krankenunterstützung, welche bisher nur bis zum Ablauf der dreizehnten Woche beansprucht werden konnte, nunmehr bis zum Schluß der sechsundzwanzigsten Woche gewährt wird. Mit dieser Ausdehnung der Krankenfürsorge ist eine Lücke geschlossen, welche bis zum 1. Januar 1904 zwischen dem K. V. G. und dem Invalidenversicherungsgesetz vom 13. Juli 1899 bestand. Nach § 16 des letzteren erhält auch derjenige nicht dauernd erwerbsunfähige Versicherte, der während sechsundzwanzig Wochen ununterbrochen erwerbsunfähig gewesen ist, für die weitere Dauer seiner Erwerbsunfähigkeit die Invalidenrente. Die neue Bestimmung bedeutet somit einen weiteren bedeutsamen Schritt auf dem Wege sozialer Fürsorge.

Die B. G. ist befugt, die alljährlich zu erhebenden Reservefondszuschläge unter gewissen vom R. V. A. genehmigten Bedingungen in Darlehen an Arbeiterwohnungsgenossenschaften — gemeinnützige Bauvereine oder Baugenossenschaften — anzulegen. Es wäre erwünscht, wenn die Nachfrage nach den zu solchen Zwecken hier verfügbaren Geldern reger werden würde. Bisher sind erst 181 000 ℳ ausgeliehen worden. Die Bedingungen und das Formular zur Schuldurkunde sind jederzeit vom Vorstande der B. G. zu beziehen.

Die Mitglieder werden auf den Haftpflichtverband der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie aufmerksam gemacht, der — von sechs Eisen- und Stahl-B. G. als Versicherungsverein auf Gegenseitigkeit mit dem Sitz in Frankfurt a. M. begründet — mit dem 1. April 1904 seine Tätigkeit aufgenommen hat. Da die Erzielung eines Gewinns ausgeschlossen ist und die Einnahmen den Mitgliedern unverkürzt zugute kommen, dürfte der Verband für die B. G. eine segensreiche Einrichtung werden. Die erste im Frühjahr 1904 abgehaltene Aufsichtsratssitzung sowie die Versammlung der Sektion Düsseldorf am 30. Juli 1904 zeigten, daß der Verband gute Aufnahme gefunden hat und einem offenbaren Bedürfnis entspricht."

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

8. September 1904. Kl. 7a, B 35 098. Vorschubvorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke mit hin und her schwingenden Walzen. Otto Briede, Benrath bei Düsseldorf.

12. September 1904. Kl. 18a, F 18 078. Verfahren zur direkten Erzeugung von Eisen und Stahl im Drehrohrofen. Dr. Emil Fleischer, Dresden-Strehlen.

15. September 1904. Kl. 7a, B 34 248. Pilgerwalzwerk mit festem Walzengestell und schwingenden Walzen. Otto Briede, Benrath bei Düsseldorf.

19. September 1904. Kl. 18a, S 19 581. Verfahren zur Herstellung kupferner Windformen mit Bronzerüssel für Hochöfen. Heinrich Spatz, Düsseldorf, Prinz Georgstraße 81.

Kl. 18b, B 34 815. Auf einer Tragbahn hin und her schwingbarer trommelförmiger Roheisenmischer. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 18c, K 24 209. Verfahren zum Härten von Drähten, Bandeisen usw. Heinrich Krautschneider, Berlin, Culmstr. 30.

Kl. 24f, R 18 959. Treppenrost mit übereinandergreifenden, der Länge nach gewellten Roststäben. William R. Roney, New York; Vertr.: Bernhard Blank und Wilhelm Anders, Pat.-Anwälte, Chemnitz.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

12. September 1904. Kl. 18a, Nr. 232 582. Schachtofen mit Winderhitzung. R. Schneider, Köln, Gilbachstr. 27.

Kl. 24f, Nr. 232 539. Schürlochverschluß für Generatorfeuerungen mit Mitnehmervorrichtung zwischen dem Verschlußdeckelhebel und dem Hebel eines Dampf nach der Schüröffnung leitenden Ventils.

19. September 1904. Kl. 7f, Nr. 233 063. Ständer für ein Kopfwalzengerüst mit zu beiden Seiten der Walzen weit ausgekröpftem Rahmen. Arnold Schröder, Burg a. d. Wupper.

Kl. 49b, Nr. 233 121. Klotz mit durch einsetzbare Bleche auf veränderliche Höhe einzustellenden Untermesserkasten für Maschinen zum Zerteilen von Profileisen. Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co., Jlversgehofen.

Kl. 49e, Nr. 232 932. Sich selbst einkeilender Hammerkopf an Schwanzhämmern u. dergl. Dominik Ive, Solingen, Brühlerstr. 73.

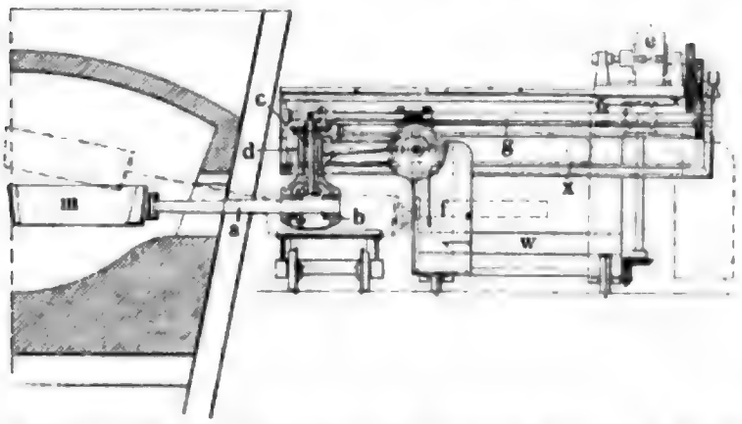
Deutsche Reichspatente.

Kl. 18b, Nr. 150078, vom 12. August 1902. Anthony Patterson in Cardiff (Engl.). *Vorrichtung zum Beschicken von Herdöfen u. dergl. mit fahrbarem Querträger und auf diesem laufenden Wagen.*

Gegenstand des amerikanischen Patents Nr. 716 750, (vergl. „Stahl und Eisen" 1904 S. 46.)

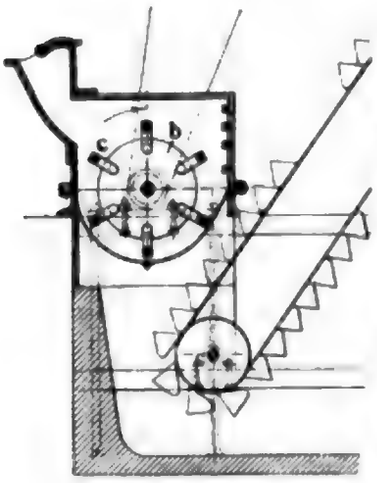
Kl. 18b, Nr. 150 198, vom 18. Januar 1903. David Kainscop in Paris. *Fahrbare Beschickungsvorrichtung für Herdöfen u. dergl. mit einem auf dem Fahrgestell rechtwinklig zum Ofen beweglichen Wagen.*

Der die Beschickungsmulde *m* tragende Schwengel *a* ist in einem Kopfe *b* drehbar, welcher im vorderen Ende des Beschickungswagens *w* gelagert ist



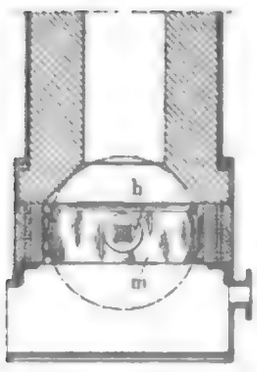
und seinerseits sowohl um eine senkrechte Achse *c* als auch um eine wagerechte Achse *d* gedreht werden kann.

Sämtliche Bewegungen des Wagens und der Mulde erfolgen von dem Motor *e* aus. Der Schwengel *a* nebst seinen verschiedenen Antriebsmechanismen und dem Führerstande *f* ist auf dem Wagen *w* auf Geleisen *x* vor- und zurückfahrbar angeordnet. Durch Welle *g* und verschiedene Kuppelungen wird die Triebkraft zu den verschiedenen Kolben hingeleitet.



Kl. 50c, Nr. 152 085, vom 27. Mai 1903. A. Clero in Paris. *Schleudermühle mit gelenkig zwischen auf der Antriebswelle angeordneten Scheiben befestigten Schlägern.*

Die gekröpften Schläger *c* sitzen beiderseits in zwei Scheiben *b* und erstrecken sich über die ganze Breite der Mühle. Die Scheiben *b* dienen als Schwungräder.



Kl. 24f, Nr. 152 028, vom 14. September 1902. Louis Boudreaux und Louis Verdet in Paris. *Vorrichtung zum Entschlacken des unteren Teils der Schachtwände bei Gaserzeugern.*

Die Wände des Gaserzeugers über dem Rost sind an zwei einander gegenüberliegenden Seiten derart abgeschrägt, daß zwischen den festen Roststäben angebrachte bewegliche Roststäbe *m* bei ihrer Drehung mittels der Welle *h* an den Generatorwänden entlang schaben und die Ablösung der Schlacken bewirken.

Kl. 18c, Nr. 151 715, vom 13. November 1902. Dr. Ewald Engels in Düsseldorf. *Verfahren der Oberflächenkohlung von Eisen und Stahl mittels Karbiden.*

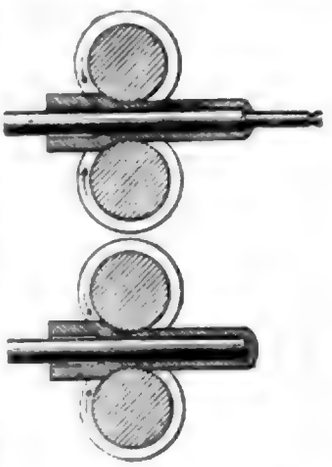
Bisher wurden bei der Oberflächenkohlung des Eisens und Stahls mittels Karbiden diese dem Eisen und Stahl allein zugesetzt, wobei vorausgesetzt wurde, daß sie durch die Wirkung der Hitze oder mittels des elektrischen Stroms zersetzt werden. Bei diesen Verfahren war man in der Auswahl der Karbide beschränkt, da nur solche Verwendung finden konnten, deren Zersetzung in der Hitze oder durch Elektrizität möglich war. Hierbei war die Verwendung einer Reihe von sehr wertvollen Karbiden, z. B. des Siliziumkarbids, ausgeschlossen, welche entweder durch Hitze oder Elektrizität überhaupt nicht zersetzt werden oder zu ihrer Zersetzung so hohe Hitzegrade erfordern, daß das zu behandelnde Eisen oder Stahl hierbei verbrennen würde.

Diese Nachteile werden gemäß vorliegender Erfindung dadurch beseitigt, daß die Karbide nicht allein, sondern mit solchen Zuschlägen zur Anwendung kommen, welche die Karbide zersetzen. Dieses Verfahren hat außerdem noch den Vorteil, daß die Reaktion zwischen dem Kohlenstoff und dem Eisen, also die Kohlung des Eisens, schneller vor sich geht.

So wird z. B. Siliziumkarbid Natriumsulfat zugesetzt, welches in der Hitze dem Karbid das Silizium nimmt.

Kl. 7a, Nr. 151 869, vom 9. Februar 1902; Zusatz zu Nr. 127 808 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 734). Max Mannesmann in Paris. *Verfahren zum Ausstrecken von Rohren und anderen Hohlkörpern.*

Nach Patent 127 808 werden Rohre und andere Hohlkörper mittels Walzen und Dorn dadurch ausgestreckt, daß sowohl die Walzen als auch der Dorn ihren Antrieb erhalten. Voraussetzung für die Durchführung dieses Verfahrens ist, daß der Dorn das Rohr beständig mitnimmt. In manchen Fällen genügt hierfür schon die Reibung zwischen Dorn und Rohr. Um aber ein zuverlässiges Mitnehmen des Rohrblocks durch den Dorn besonders im Anfang des Ausstreckens zu erzielen, wird nach dem Zusatzpatent der Rohrblock an seinem vorderen Ende ganz oder zum Teil geschlossen und von dem Dorn durch das vordere stumpfe Dornende oder mittels eines durch Verdünnung gebildeten Ansatzes mitgenommen.



Kl. 18a, Nr. 151 299, vom 4. August 1903. Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein in Hörde i. W. *Verfahren zum Durchschmelzen von Eisenmassen mittels einer unter hohem Druck stehenden Stichflamme.*

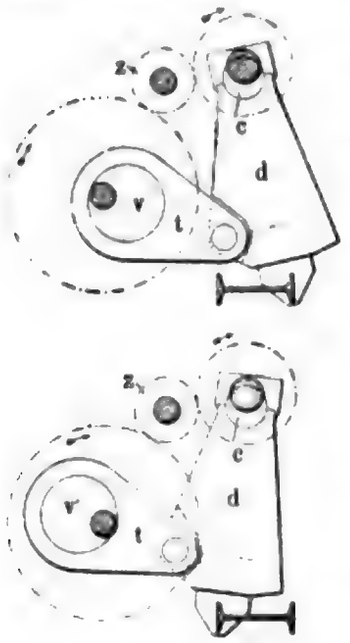
Es sind in der Metallurgie Verfahren zum schnellen Durchschmelzen von Metallmassen oder Ofenansätzen und dergl. bekannt geworden, bei denen, wie z. B. nach der Patentschrift 102 529 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1899 S. 685) ein zwischen einer Kohlenelektrode und der betreffenden Metallmasse erzeugter elektrischer Lichtbogen zum Niederschmelzen dient, oder aber

auch nach der Patentschrift 137588 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 895) ein Gebläse, in dessen an die Schmelzstelle geleitete Flamme Sauerstoff gepreßt wird.

Nach vorliegender Erfindung sollen nun diese älteren Arbeitsweisen vereinigt werden, um das Durchschmelzen der Metallmassen zu beschleunigen.

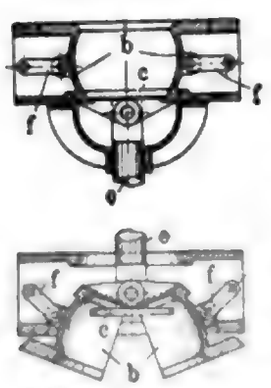
Bei diesem Verfahren tritt also neben dem Gebläse ein elektrischer Lichtbogen in Wirkung. Derselbe wird an der durchzuschmelzenden Stelle dadurch erzeugt, daß ein am Arbeitsende vorteilhaft etwas zugespitztes und bis zur Spitze nach außen feuerfest isoliertes Rohr aus gut leitendem Material als eine Elektrode gegen den den zweiten Pol bildenden, zu schmelzenden Gegenstand gesetzt und dann ein genügend starker elektrischer Strom in dieses Rohr geleitet wird.

Kl. 49b, Nr. 150813, vom 15. März 1903; Zusatz zu Nr. 149583 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 968). Schulze & Naumann in Cöthen. ***Maschine zum Zerteilen von Profileisen.***



Die Maschine des Hauptpatents ist dadurch vervollkommnet worden, daß das seitliche Verstellen des Obermessers, welches zunächst die eine, dann bei einem zweiten Niedergang die andere Hälfte des Profileisens zerschneidet, nicht mehr von Hand, sondern selbsttätig durch die Maschine erfolgt.

Der Arm *t*, welcher den Obermesserhalter *d* verschiebt, ist mit einem Exzenter *v* verbunden, welches durch Einschaltung eines geeigneten Zwischenmechanismus (Zahnrad *z*) derart angetrieben wird, daß es nur halb so viel Umdrehungen wie das Exzenter *c* macht.

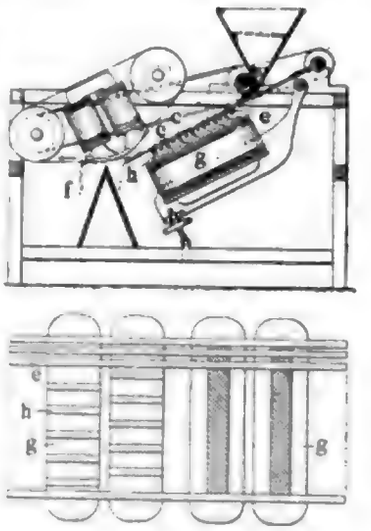


Kl. 31b, Nr. 152074, vom 24. Juni 1903. Wilhelmshütte, Akt.-Ges. für Maschinenbau und Eisengießerei in Eulau-Wilhelmshütte, Reg.-Bez. Liegnitz. ***Vorrichtung zur Herstellung von Kernen mittels zwangläufig geführter Kernkastenhälften.***

Die beiden Kernkastenhälften *b* sowie die Bodenplatte *c* sind beweglich am Zapfen *e* und den Lenkern *f* befestigt. Beim Stampfen des Kernes wird der Kasten mit seiner Öffnung nach oben gedreht. Der fertiggestampfte Kasten — in zwei seitlichen Zapfen hängend — wird dann gekippt. Hierbei klappen die beiden Teile *b* nach unten auseinander und geben den Kern frei.

Kl. 1b, Nr. 151409, vom 6. April 1902. Bernhard Grätz in Berlin. ***Magnetischer Vorscheideherd mit quer zur Richtung der Herdneigung und -Bewegung unter der unmagnetischen Herdplatte hintereinander liegenden Polstäben von abwechselnder Polarität.***

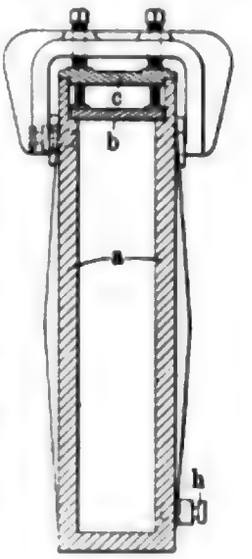
Der Apparat gehört zu derjenigen Gattung von magnetischen Scheidern, bei denen das Aufbereitungsgut auf einem hin und her bewegten Herde *c*, auf dem quer zur Richtung der Bewegung und Neigung des Herdes verlaufende schmale parallele Magnetfelder mit abwechselnder Kraftlinienrichtung erzeugt werden, für die eigentliche magnetische Trennung durch den Scheider *f* vorbereitet wird, indem es so geschichtet wird, daß das Magnetische zu oberst zu liegen kommt. Die schmalen Parallelfelder des Vorscheideherdes *c* werden durch unter der Herdfläche *c* in kurzen Abständen hintereinander angeordnete platte Querstäbe *e*, die abwechselnde Polarität besitzen, erzeugt.



Um in den Querstäben auf ihrer ganzen Länge gleichmäßige Felder zu erzielen, was für die gleichmäßige lagenweise Schichtung des Erzes auf dem Herde von größter Bedeutung ist, sind sie gemäß vorliegender Erfindung an mehreren Stellen mit Polstücken *h* von gleicher Polarität der Hufeisenelektromagnete *g* verbunden.

Kl. 18c, Nr. 151199, vom 2. Februar 1901. William Holzer und William Frederick Lowndes Frith in London. ***Verfahren und Vorrichtung zur Erhöhung der Proportionalitäts-, Bruch- und Streckgrenze von Stahl.***

Der zu behandelnde Stahl (Platten und dergl.) wird innerhalb eines Behälters *a*, der durch zwei Deckel *b* und *c* gasdicht verschlossen ist, in einem Bade von Quecksilber oder einem andern bei niedriger Temperatur flüssigen Metall erhitzt und währenddessen oder nur während der Abkühlung der Einwirkung eines elektrischen Stroms ausgesetzt. Der elektrische Strom wird bei *h* eingeleitet und etwa 100 Volt Spannung haben. Der gefüllte und geschlossene Behälter *a* wird in einem Ofen auf etwa 550° C. erhitzt. Die Abkühlung muß langsam erfolgen.



Durch diese Behandlung werden die Proportionalitäts-, Bruch- und Streckgrenze erhöht. Diese Verbesserung der mechanischen Eigenschaften dürfte darauf zurückzuführen sein, daß eine Temperaturerhöhung des Stahls unter Druck erfolgt. Es kann nach Ansicht des Erfinders angenommen werden, daß die Kohäsion der Moleküle durch Erhitzung vermindert und durch die Druckwirkung eine Kompression der Moleküle beim allmählichen Abkühlen veranlaßt wird.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar-August		Ausfuhr Januar-August	
	1903	1904	1903	1904
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	3 423 561	4 137 711	2 215 160	2 284 414
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	600 762	576 940	9 164	23 974
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	89 826	103 860	147 783	153 387
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	36 392	41 182	79 502	57 007
Roheisen	84 312	120 580	311 773	155 289
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	1 476	7 012	419 233	258 407
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	122 180	168 774	810 508	470 703
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	158	652	286 187	259 789
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	60	21	43 634	52 921
Unterlagsplatten	17	4	4 986	6 481
Eisenbahnschienen	45	207	281 664	150 098
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	16 430	17 231	240 350	199 362
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	830	788	193 278	170 892
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	899	1 285	8 744	11 069
Weifsblech	12 813	10 982	124	99
Eisendraht, roh	3 985	4 026	108 919	112 156
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	930	1 174	58 838	66 425
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	36 167	36 370	1 226 724	1 029 292
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	5 340	5 176	36 381	32 921
Ambosse, Brecheisen etc.	387	454	4 688	7 308
Anker, Ketten	858	847	757	721
Brücken und Brückenbestandteile	38	—	4 777	5 899
Drahtseile	161	142	2 672	2 335
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	72	120	2 812	2 420
Eisenbahnachsen, Räder etc.	206	285	32 379	30 568
Kanonenrohre	12	2	150	64
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	7 429	8 911	41 837	42 130
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	6 171	5 594	89 692	82 289
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	224	232	—	—
Waren, emaillierte	238	243	15 659	15 813
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	3 445	3 808	55 379	57 404
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	177	211	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	120	125	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	203	226	2 017	2 208
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	1	1	167	24
Drahtstifte	36	27	34 976	38 126
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	1	1	306	14
Schrauben, Schraubbolzen etc.	147	362	3 353	4 168
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	559	470	6 198	5 602
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	1	1	318	645
Waren aus schmiedbarem Eisen	1 029	1 074	14 362	16 427
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 207	1 500	4 615	4 740
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	170	185	2 620	3 192
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	41	60	43	95

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar-August		Ausfuhr Januar-August	
	1903	1904	1903	1904
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurgischen Instrumenten	51	60	4 857	5 859
Schreib- und Rechenmaschinen	89	121	51	94
Gewehre für Kriegszwecke	2	4	47	664
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	88	97	104	98
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	8	7	639	789
Schreibfedern aus unedlen Metallen	95	76	83	43
Uhrwerke und Uhrfurnituren	27	35	627	523
Eisenwaren im ganzen	28 634	30 458	362 516	364 178
Maschinen:				
Lokomotiven	471	528	15 323	9 519
Lokomobilen	1 015	1 200	5 899	5 427
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	35	23	292	1 140
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	403	615	361	1 012
Desgl., andere	40	54	163	322
Dampfkessel mit Röhren	277	81	2 241	5 035
„ ohne „	72	101	1 632	1 256
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	3 262	3 466	5 138	5 414
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	32	33	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	14 188	14 144	10 205	10 159
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	54	40	1 492	2 249
Müllerei-Maschinen	609	501	4 243	5 299
Elektrische Maschinen	524	864	8 580	8 584
Baumwollspinn-Maschinen	4 579	8 684	1 866	1 990
Weberei-Maschinen	2 746	3 732	5 621	4 878
Dampfmaschinen	1 977	2 526	15 511	16 573
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	152	203	4 102	4 621
Werkzeugmaschinen	1 483	2 715	12 847	15 304
Turbinen	48	180	909	1 246
Transmissionen	139	182	1 812	2 207
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	889	715	2 930	3 298
Pumpen	677	782	5 564	6 042
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	46	49	361	454
Gebläsemaschinen	112	151	178	125
Walzmaschinen	419	400	4 491	5 307
Dampfhämmer	9	36	73	221
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	200	347	1 750	1 882
Hebemaschinen	1 249	605	6 307	6 832
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	6 481	9 582	39 846	47 007
Maschinen, überwiegend aus Holz	*2 701*	*2 650*	*1 709*	*1 585*
„ „ „ *Gufseisen*	*26 992*	*36 468*	*95 241*	*109 210*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen*	*6 458*	*6 815*	*31 028*	*32 513*
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*	*430*	*507*	*710*	*969*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	42 289	52 537	159 155	181 442
Kratzen und Kratzenbeschläge	77	116	327	271
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	212	44	12 074	17 175
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	140	188	79	101
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	6	12	8	17
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	8	1	—	10
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	75	72	64	106
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen t	229 347	288 255	2 559 230	2 045 891

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengiefsereien.

(Hauptversammlung.)

In Hamburg wurde am 5. Oktober d. J. die Hauptversammlung durch den Vorsitzenden, Hrn. Generaldirektor Leistikow, eröffnet, der die zahlreich erschienenen Mitglieder und Gäste, unter letzteren die HH. Dr. ing. Schrödter, Reichstagsabgeordneter Dr. Beumer-Düsseldorf und Prof. Wüst-Aachen, herzlich begrüßte und dann mitteilte, daß der bisherige Vorsitzende, Geheimrat Buderus-Wetzlar, aus Gesundheitsrücksichten vom Vorsitz zurücktrete. Der Vorschlag, ihn zum Ehrenmitglied zu ernennen und ihm eine Urkunde darüber in Form einer Adresse zu überreichen, wurde unter lebhaftem Beifall einstimmig von der Versammlung angenommen.

Darauf erstattete Syndikus E. Scherenberg den Jahresbericht, indem er zunächst die Gesetzgebung auf wirtschaftlichem Gebiete besprach, um sodann auf die Ausbildung des Verbandswesens in der Großindustrie des näheren einzugehen. Er legte u. a. dar, daß die gewaltige Organisation der Syndikate in den Großbetrieben der Montan- und Eisenindustrie es dem weiterverarbeitenden Gewerbe nahelegt, auch in seinen Kreisen einen engeren Zusammenschluß als bisher zu erstreben, wobei freilich die große Zahl der in Frage kommenden, miteinander konkurrierenden Kleinbetriebe und die Mannigfaltigkeit der erzeugten Artikel als ein schweres Hindernis in Betracht zu ziehen sind. Im Anschluß an die Kartell-Enquête im Reichsamt des Innern wurden seitens des Vereins mit dem Roheisensyndikat Ausfuhrvergütungen, Qualitätsbestimmungen, Lieferungsbedingungen und die Konkurrenz der mit Eisengießereibetrieb verbundenen Hochöfen besprochen. Auf Grundlage der inzwischen seitens der Kommission angestellten Erhebungen sollen die Verhandlungen mit dem Roheisensyndikat möglichst unter Hinzuziehung des Kohlensyndikats und des Luxemburgischen Roheisen-Comptoirs fortgesetzt werden. Die allmähliche Gesundung der wirtschaftlichen Verhältnisse in Deutschland hat während des Berichtsjahres weitere Fortschritte gemacht. Die zunehmende Aufnahmefähigkeit des Inlandes zeigte sich auch darin, daß die Beschäftigung in der Groß-Eisen- und Stahlindustrie trotz verringerter Ausfuhr im allgemeinen eine gute blieb und zeitweise sogar eine Zunahme aufwies. Leichtere Schwankungen erfolgten auf dem Roheisenmarkte während des letzten Winters unter dem Einfluß der Unsicherheit über die Erneuerung, bezw. Neubildung der großen Rohstoffverbände. Als aber der Bestand der älteren Syndikate wieder gesichert war und im März d. J. der Stahlwerks-Verband neu ins Leben trat, gewann der gesamte Eisenmarkt eine Festigkeit und Lebhaftigkeit, die erkennen ließen, daß unter der Wirkung eines gewissen Mißtrauens der Inlandsbedarf längere Zeit künstlich zurückgehalten war. Die stärkere Nachfrage erhielt sich auch in den nächstfolgenden Monaten, während sich im Laufe des Sommers eine Abschwächung des Marktes einstellte.

In Übereinstimmung mit der geschilderten allgemeinen Hebung zeigte auch die Lage im Eisengießereigewerbe während dieser Berichtsperiode im Vergleich zum Vorjahre eine Besserung, die sich allerdings im Handelsguß als nachhaltiger denn im Bau- und Maschinenguß erwies. Es machte sich auch hier nach langem Daniederliegen gegen Ende v. J. eine Belebung des Geschäftes bemerkbar, die sich jedoch wesentlich nur als die Wirkung ängstlich zurückgehaltener, nunmehr unabweisbar notwendig gewordener Anschaffungen darstellte. Mit dem neuen Jahre aber setzte die Nachfrage kräftiger ein, die Unternehmungslust begann zurückzukehren und schüchterne Versuche einer Preisaufbesserung durften in besonderen Fällen auf Erfolg rechnen. Diese erfreuliche Gestaltung der Dinge wurde jedoch durch den Ausbruch des Krieges in Ostasien ungünstig beeinflußt. Die Marktlage war noch nicht wieder kräftig genug, um solchen politischen Ereignissen gegenüber standhalten zu können. Im weiteren Verlauf des Jahres trat dann auch in der Tat ein Rückschlag ein, der sich, soweit er die Bau- und Maschinengußbranche betrifft, in einer Verringerung der Auftragsmengen sehr fühlbar zu erkennen gibt. Da der Bedarf an Bauguß wegen der vorgerückten Jahreszeit sowieso nachläßt, so dürfte es schwer sein, das Arbeitsbedürfnis der Werke in den kommenden Monaten zu befriedigen. Die Preisforderungen einzelner Gießereien, namentlich bei öffentlichen Ausschreibungen, sind so außerordentlich niedrig, daß es den Anschein hat, als wenn hier die Losung „Arbeit um jeden Preis“ bereits wieder Platz gegriffen hätte. Die Konkurrenz der Hochofenwerke mit ihrem billigen, weit unter Syndikatspreisen in die Kalkulation eingesetzten Roheisen empfinden die Eisengießereien unter den obwaltenden Verhältnissen besonders schmerzlich.

Bezüglich des Handelsgusses lauten die Berichte über das abgelaufene Geschäftsjahr aus allen Gruppen des Vereins wesentlich günstiger. Die Nachfrage während der Hauptsaison war überall lebhaft, die Beschäftigung gut, so daß die Produktion voll aufrecht erhalten wurde. Die Verkaufspreise ließen freilich vielfach zu wünschen übrig und standen nicht im richtigen Verhältnis zu den Gestehungskosten; doch wird aus den wichtigsten Bezirken gemeldet, daß der Preisaufschlag, den die letzte Generalversammlung im September v. J. empfahl und der von den maßgebenden Gruppen daraufhin beschlossen wurde, auch da, wo er bei der Kundschaft anfangs auf Widerstand stieß, infolge des vorhandenen regelmäßigen Absatzes, mit der Zeit doch durchgeführt werden konnte. Da sich der Bedarf auch gegenwärtig wiederum als ein recht reger bezeichnen läßt, ist ein unbedingtes Festhalten angemessener Verkaufspreise seitens aller Vereinswerke sicher zu erwarten.

Aus Kreisen der Ofengießerei wird Klage über den ungünstigen Einfluß der Modellfabriken erhoben. Dieselben, in der irrigen Meinung, neue Modelle zu erhalten, verleiteten die Werke nicht nur zu ununterbrochenen Modellanschaffungen, sondern trügen auch die Schuld daran, daß die Eigenart der verschiedenen Werke immer mehr verschwinde. Man könne heute so ziemlich auf jedem Werke dasselbe nach Form, Größe, Einrichtung, Ausstattung und Preis bekommen; es hänge nicht mehr von grundsätzlichen Anforderungen ab, sondern vom reinen Zufall, ob die Wahl des Käufers auf das Erzeugnis des einen oder andern Werkes falle. Daß dadurch die frühere lohnende Massenherstellung schwer beeinträchtigt werde, liege auf der Hand. Es wäre dringend zu wünschen, daß die Werke wieder zu dem alten Gebrauch zurückkehrten, die Modelle in der eigenen Werkstätte herzustellen.

Nachdem der Berichterstatter sodann der vom Verein beantragten Versicherung gegen Bruchschäden durch die Eisenbahnverwaltung gedacht, geht er auf die Notwendigkeit des Zusammenschlusses der Arbeitgeber ein und hofft auf einen Kartellvertrag zwischen der „Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände“ und dem „Verein deutscher Arbeitgeberverbände“. Über die Behandlung technischer

Digitized by Google

Fragen inmitten des Vereins teilt er u. a. mit, daß der Minister für Handel und Gewerbe eine Konferenz zusammenberufen habe, betreffend die Festlegung von Grundsätzen bei Ausführungen von Dampfleitungen für hohen Dampfdruck. In den betreffenden Verhandlungen vertrat die größte Anzahl der berufenen Vereine, darunter der Verein deutscher Ingenieure, die Ansicht, daß die mit Hilfe der Wissenschaft fortgeschrittene Technik des Kupolofenbetriebes zurzeit recht wohl in der Lage sei, gußeiserne Röhren für hohen Dampfdruck mit Sicherheit herzustellen. Der Vertreter des Vereins der Eisengießereien wies dabei auf die Arbeiten der Kommission für die Aufstellung von Vorschriften für Lieferung von Gußeisen hin, in die auch Röhren für hohen Dampfdruck eingeschlossen seien, und hob hervor, daß durch die mit Hilfe einer größeren Anzahl hervorragender deutscher Werke ausgeführten Untersuchungen des Gußeisens auf seine chemischen und mechanischen Eigenschaften das Zutreffende der oben erwähnten Ansicht bestätigt werde. Unter Bezugnahme hierauf ersuchte der Minister mit Schreiben vom 3. Mai d. J., ihm, bevor er seine Entschließungen fasse, das bisherige Ergebnis der diesseitigen Arbeiten mitzuteilen und dabei eine eingehende Äußerung über die Frage abzugeben, „in welcher Weise die Gleichmäßigkeit der Qualität von Rohren gewährleistet und geprüft werden könnte, vorausgesetzt, daß es gelungen sein sollte, Eisensorten herzustellen, die den Zug-, Biegungs- und Druckbeanspruchungen in Dampfleitungen mit hoher Temperatur und Spannung genügenden Widerstand bieten“. Es wurde hierauf vom Verein berichtet, daß die Arbeiten seiner Kommission derzeit noch nicht beendet seien, und gebeten, ihm für Einreichung der aufzustellenden Vorschriften nebst Begründung bis nach ihrer Genehmigung durch die diesjährige Generalversammlung Frist geben zu wollen.

Der Mitgliederstand des Vereins hat sich während des Berichtsjahres auf der Höhe von 297 Mitgliedern gehalten.

An den mit lebhafter Befriedigung aufgenommenen Bericht des Syndikus Scherenberg schloß sich eine Besprechung über die Marktlage, die zu der einstimmigen Annahme folgenden Beschlußantrags führte: „Die Hauptversammlung stellt nach eingehender Verhandlung fest, daß im Laufe des mit dem 1. Oktober beendeten Jahres eine erfreuliche Hebung der Nachfrage nach Gußwaren stattgefunden hat. Sie gibt aber zugleich dem Bedauern Ausdruck, daß die Verkaufspreise durchaus unzulänglich geblieben sind und dringend einer Aufbesserung bedürfen, um nach langem unlohnendem Betrieb den Werken wieder einen angemessenen Nutzen zu bringen. Sie empfiehlt deshalb den einzelnen Gruppen, in die Beratung der Frage einer gemeinsamen Erhöhung der Preise um mindestens 1 ℳ für 100 kg einzutreten.“

Im weiteren Verlauf der Sitzung berichtete Geh. Bergrat Jüngst über „Vorschriften für die Lieferung von Gußeisen“ und Zivilingenieur Oskar Leyde-Berlin über „Gußputzerei“. Auf diese Vorträge behalten wir uns vor noch zurückzukommen.

Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen hat in den Tagen vom 1. bis 3. September unter dem Vorsitz des Wirklichen Geheimen Oberregierungsrats Kranold, Präsidenten der Eisenbahndirektion Berlin, in Danzig seine ordentliche Versammlung abgehalten. Es waren etwa 80 auswärtige Vertreter von staatlichen und privaten Eisenbahnverwaltungen erschienen.

Im Anschluß an den Geschäftsbericht, der ein übersichtliches Bild der in den beiden letzten Jahren auf allen Gebieten des Vereinslebens entwickelten Tätigkeit gibt, wies der Vorsitzende darauf hin, daß der Verein sich jetzt in seiner Streckenausdehnung dem 100 000. Kilometer nähere. Er gedachte ferner der Vergrößerung des Vereinsreiseverkehrs und bemerkte, daß aus zusammenstellbaren Fahrscheinheften 1903 die Summe von 44 279 480 ℳ gegen 37 266 000 ℳ im Jahr 1902 eingegangen sei, sich also um rund 7 000 000 ℳ gesteigert habe. Schließlich erinnerte er auch daran, daß der diesjährige Versammlungsort Danzig im Jahre 1860 der Geburtsort der Vereinszeitung und des Preisausschusses gewesen sei.

Unter den Verhandlungsgegenständen, die allgemeineres Interesse für sich in Anspruch nehmen, ist in erster Linie die Frage der

selbsttätigen Kuppelung der Wagen

zu nennen.

Die Anwendung der selbsttätigen Kuppelung nach amerikanischer Bauart beschäftigt den technischen Ausschuß bereits seit dem Jahre 1898, in welchem Jahre ihm die von den bayerischen Staatsbahnen probeweis ausgeführte Anordnung der selbsttätigen Kuppelung in der Tieflage zur gutachtlichen Äußerung überwiesen wurde. Verschiedene andere Eisenbahnverwaltungen gingen mit der Ausrüstung von Versuchswagen vor. In den letzten Technikerversammlungen wurden die Gründe, welche immer mehr zur Anwendung selbsttätiger Kuppelungen drängen, des näheren dargelegt, und zum Schluß der Überzeugung Ausdruck gegeben, daß weder die technischen noch die finanziellen Schwierigkeiten der allgemeinen Einführung einer selbsttätigen Wagenkuppelung unüberwindliche sind, und daß es zur Herbeiführung größerer Sicherheit des Betriebs und der Bahnbediensteten dringend wünschenswert ist, wenn der Verein unter Fortsetzung der eingeleiteten Versuche nunmehr der praktischen Durchführung einer selbsttätigen Kuppelung mit Entschiedenheit näher tritt. Es wurden nun sehr sorgfältige Versuche angestellt; man bildete mit amerikanischen und einer von Krupp hergestellten Kuppelung einen aus 38 Wagen bestehenden Versuchszug. Die preußische Verwaltung probte die letztgenannte Kuppelung und äußerte sich befriedigt über die Ergebnisse. Aus dem Berichte des technischen Ausschusses über diesen Gegenstand ist besonders interessant, daß der Übergang von der jetzt üblichen zur neuen Wagenkuppelung nicht so schwierig ist, wie man annehmen sollte. Wie die von den badischen Staatsbahnen aufgestellten Berechnungen ergaben, würde beispielsweise die Umwandlung der Kuppelungseinrichtungen sämtlicher auf den Stationen der badischen Staatsbahnen vorhandenen Wagen in etwa 20 Arbeitsstunden durchgeführt werden können. Die Durchführbarkeit eines direkten Übergangs innerhalb weniger Tage (selbstverständlich zu einer Zeit stillen Verkehrs) scheint vom technischen Standpunkt aus jedenfalls nachgewiesen. Voraussetzung würde natürlich stets sein, daß der Einführung der selbsttätigen Wagenkuppelung eine internationale Vereinbarung vorausgeht. Der Ausschuß empfiehlt, Versuche in größerem Umfange teils mit Kuppelungen amerikanischer Bauart, teils mit der Kruppschen Hakenkuppelung, und zwar sowohl mit Anordnungen in der Mittellage, als auch in der Tieflage vorzunehmen, um über die Vor- und Nachteile der verschiedenen Bauarten ausreichende praktische Erfahrung zu sammeln. Regierungsdirektor und Abteilungsvorstand Weiß von der Verwaltung der bayerischen Staatsbahnen erstattete ein eingehendes Referat über die angestellten Versuche, bei denen es darauf ankam, ein brauchbares der vielen vorhandenen Systeme zu finden. Er erörterte auch namentlich die Art des Überganges von der jetzigen Kuppelung zur neuen, die

Kosten der Anbringung und die Gewichtsvermehrung, die bei der Einführung eintreten werde. An der Hand größerer Konstruktionszeichnungen besprach er die einzelnen Kuppelungen und empfahl schließlich die Anträge des Ausschusses zur Annahme. Direktor Glanz von der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn empfahl die Einigung auf eine bestimmte Lage der Kuppelung, um bei Wagenanschaffungen gleich darauf Rücksicht nehmen zu können. Der Vorsitzende bat bei der Wichtigkeit der Frage die Verwaltungen, mit den Versuchen in möglichst großem Umfange zu beginnen. Wenn der Verein hierin zu einem Ergebnis gelange, werde er epochemachend für den ganzen internationalen Verkehr wirken.

Bei der nach der üblichen Rechnungslegung und Entlastung der geschäftsführenden Verwaltung vorgenommenen Neuwahl wurde der Antrag, die Königliche Eisenbahndirektion zu Berlin auf weitere vier Jahre zur geschäftsführenden Verwaltung zu wählen, mit lebhaftem Beifall aufgenommen. Präsident Kranold dankte im Namen der Eisenbahndirektion Berlin für diese Wahl und teilte mit, daß er aus seiner Stellung scheide und am 1. Oktober in den Ruhestand trete. Er wünsche dem Verein, an dessen Spitze er 11 Jahre gestanden, eine weitere ersprießliche Tätigkeit.

Zum Schluß wurde auf Einladung der österreichischen Vertreter als Ort der nächsten ordentlichen Vereinsversammlung Wien gewählt.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Ähnlich wie auf anderen Gebieten hat sich auch im Brückenbau durch Verschmelzung zahlreicher Werke eine jener großen Vereinigungen gebildet, die für die moderne Entwicklung der amerikanischen Eisenindustrie charakteristisch sind. Es ist dies die „American Bridge Company", die mit einem Kapital von 70 000 000 $ arbeitet und außer den Stahl- und Walzwerken zu Pencoyd und zahlreichen anderen Werken allein 20 Brückenbauanstalten besitzt, welche letzteren zusammen eine jährliche Leistungsfähigkeit von 600 000 bis 650 000 t aufweisen.* Da fast die gesamten Aktien der Gesellschaft sich in den Händen der United States Steel Corporation befinden, ist auch dieses große Unternehmen dem Morganschen Riesentrust angegliedert. Die Vereinigung zahlreicher Werke unter einer Leitung fördert naturgemäß das Streben nach Konzentration. Diese Entwicklung ist auch bei der American Bridge Company eingetreten, die im Jahre 1902 eine Reihe bedeutender Betriebe zusammenlegte und zu diesem Zweck mit dem Bau einer Anlage begann, die nach ihrer Fertigstellung die

Größte Brückenbauanstalt der Welt

bilden wird. Diese Anlage befindet sich bei Ambridge, einer Station der Pittsburg, Fort Wayne und Chicago-Eisenbahn, ungefähr 27 km von Pittsburg. Das früher der Berlin Iron Bridge Company gehörige Grundstück wurde durch Verschmelzung mit dieser Gesellschaft erworben und umfaßt nach weiteren Ankäufen gegenwärtig eine Fläche von rund 68 ha. Ein Haupterzeugnis der Ambridge-Werke bilden die dem amerikanischen Brückenbau eigentümlichen Augenstäbe, in welchen die Gesellschaft einige sehr große Lieferungen übernommen hat. Die Anlage zur Herstellung von Augenstäben wurde im April 1902 begonnen; mit dem Bau der Hauptwerkstätten begann man im Oktober 1902. Die gegenwärtig fertiggestellte Anlage, die außer den genannten Gebäuden noch die Modell- und Schablonenwerkstätten, die mechanische Werkstatt, Richterei, Schmiede, Kraftstation und Kesselhaus umfaßt, kann nach Angabe des „Iron Age" 7000 t fertiger Waren monatlich liefern; nach Vollendung des gesamten Werkes (vergl. Abbildung 1), die man für den 1. Januar 1905 erwartet, glaubt man die Leistung auf 20 000 t monatlich steigern zu können.

* Directory to the Iron and Steel Works of the United States 1904.

Parallel den Werkstätten ist ein System normalspuriger Geleise angelegt, welches alle Gebäude untereinander und mit den Linien der Pennsylvania-Eisenbahn verbindet. Außerdem sind die gesamten Anlagen von einer elektrischen Ringbahn umschlossen, auf welcher die Beförderung des Personals und kleinerer Materialmengen erfolgt. Die zahlreichen, die Lager und Verladeplätze bedienenden Krane haben alle dieselbe Spannweite, nämlich 60 Fuß (18 m), so daß sie gegeneinander ausgetauscht werden können. Die Haupthalle ist, wie alle anderen Werkstattgebäude, in Eisenfachwerk mit Betonausfüllung ausgeführt und hat bei 238 m Länge eine Breite von 82 m. Ihre ganze Fläche wird von einer großen Reihe elektrisch angetriebener Dreh- und Bockkrane bestrichen. Auf der Verladeseite des Gebäudes sind Vorrichtungen vorhanden, um Konstruktionsglieder bis zu 100 t Gewicht und 37 m Länge handhaben und bearbeiten zu können. Unter den mit elektrischem Antrieb versehenen Werkzeugmaschinen befinden sich zahlreiche Spezialkonstruktionen, unter denen die mehrfachen Loch- und Bohrmaschinen, die auf Bocklaufkranen montiert sind, sowie die ebenfalls auf Bocklaufkranen angebrachten hydraulischen Nietmaschinen besonders hervorgehoben werden.

Die im Bau begriffene Eisen- und Stahlgießerei ist in einem Gebäude von 110 m Länge und 35 m Breite untergebracht, doch ist auf eine Verlängerung des Gebäudes nach beiden Seiten Bedacht genommen. Die Eisengießerei enthält zwei Kupolöfen von 2032 mm und 1473 mm Durchmesser, die Stahlgießerei zwei sauer zugestellte Martinöfen für je 15 t Einsatz. Die letzteren Öfen werden mit natürlichem Gas gefeuert, doch ist für den Fall einer Verminderung der Gaszufuhr der Bau von Generatoren vorgesehen.

Besondere Aufmerksamkeit verdient die Werkstätte zur Herstellung der Augenstäbe. Dieselbe befindet sich in einer dreischiffigen Halle von 68 m Länge und 67 m Breite. Das Mittelschiff hat eine Spannweite von 18 m und wird von einem elektrischen Laufkran von 20 t Tragkraft bedient. Jedes der Seitenschiffe ist 24,5 m breit und enthält eine Anzahl parallellaufender Krane. In der einen Hälfte des Gebäudes sind schwere hydraulische Maschinen zum Schmieden der schweren Augenstäbe von 203 mm Breite und darüber aufgestellt, während die andere Hälfte leichtere Maschinen für die Herstellung der kleineren Augenstäbe von unter 203 mm Breite enthält. In dem Hauptschiff befinden sich in der Reihenfolge, in der sie gebraucht werden, die Öfen und Maschinen, in den Seitenschiffen dagegen die Rolltische, Krane und andere Transportvorrichtungen. Elektrizität

zum Antrieb der Motoren und Druckwasser für die hydraulischen Pressen werden von der Kraftstation geliefert. Die der Werkstatt auf Wagen zugeführten

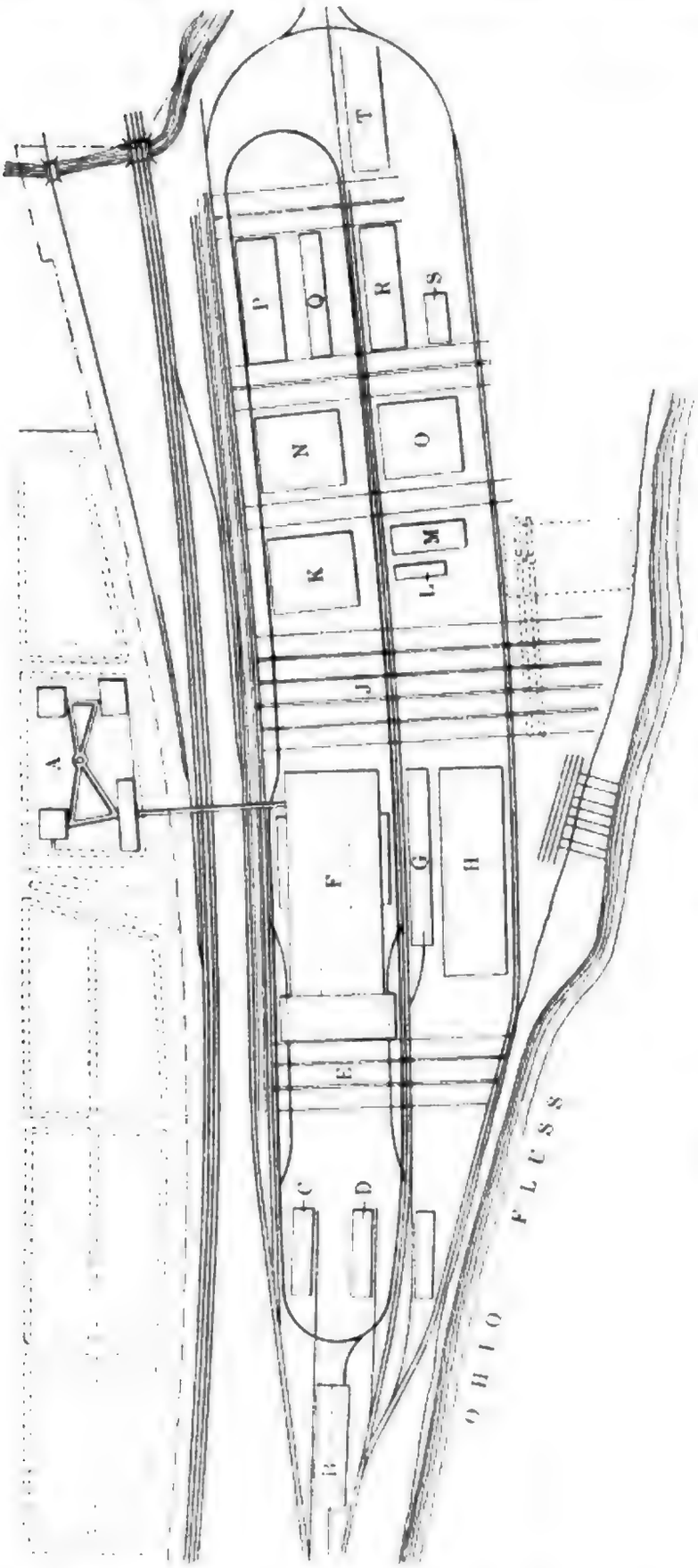


Abbildung 1. Die neue Anlage der Amerikan Bridge Company zu Pittsburg.

A = Verwaltungsgebäude. B = Senrottlager. C = Vorratsräume. D = Schablonenlager. E = Verladeraum. F = Hauptwerkstatt. G = Schablonenwerkstatt. H = Projektierte zweite Werkstatt. J = Lagerraum. K = Richterei und Schmiede. L = Kesselhaus. M = Maschinenhaus. N = Bolzen- und Nietenfabrik. O = Anlage für Herstellung der Augenstäbe. P = Mechanische Werkstatt. Q = Modellwerkstatt. R = Eisengießerei. S = Materialprüfungsraum. T = Stahlgießerei.

Stäbe werden in der Seitenhalle von den obenerwähnten Kranen abgehoben und in den Wärmofen eingesetzt. Diese Krane sind elektrische Laufkrane von 8,4 m Spannweite, die mit einem Ausleger versehen sind. Letzterer bildet die Laufbahn für drei vierrädrige Katzen, welche mit Elektromagneten von je 1130 kg Tragkraft ausgerüstet sind. Nach dem Erhitzen kommen die Stäbe in eine hydraulische Presse, in welcher das Anstauchen und Formen der Köpfe erfolgt. Diese Maschine (Abbildung 2) besitzt drei Kolben, von denen der eine horizontalliegende die Bewegung der Gesenke und das Formen des Kopfes besorgt, der zweite zum Schließen und Festhalten der Gesenke und der dritte zum Festhalten des Stabes dient. Die beiden letzteren Kolben stehen vertikal. Die Gesenke sind leicht auswechselbar, um die Maschine den verschiedenen Abmessungen der herzustellenden Augenstäbe anzupassen. Die Bedienung der Maschine erfolgt durch Rollgänge mit umsteuerbaren Rollen, wodurch die Arbeit auf ein Minimum reduziert wird.

Die gestauchten Stäbe werden in einer Durchstoßmaschine gelocht, wobei der Durchmesser des Loches um etwas geringer bemessen wird, als dem fertigen Auge entspricht. Von hier gehen die Stäbe auf das sogenannte Kopfwalzwerk. Dieses besteht im wesentlichen aus zwei übereinanderliegenden harten Stahlwalzen, welche von kräftigen Ständern getragen und unabhängig voneinander von elektrischen Motoren betrieben werden. Die Oberwalze ist mittels schwerer Schrauben verstellbar, welche ihren Antrieb ebenfalls von einem unabhängigen Motor empfangen. Die Bedienung des Walzwerks sowie der meisten anderen Maschinen erfolgt durch Rolltische. Durch den Walzprozeß wird das Ausschmieden eines Kopfes vollendet, worauf die Stäbe mittels einer hydraulischen Schere auf genaues Maß geschnitten werden. Alsdann werden die Stäbe gedreht und die Köpfe am andern Ende in der eben beschriebenen Weise geformt. Die mit beiden Köpfen versehenen Stäbe werden hierauf in besonderen Pressen gerichtet und auf Rollgängen in den mit Petroleumfeuerung versehenen Glühofen eingeführt (Abbildung 3). In demselben ruhen die flachgelegten Augenstäbe auf maschinell angetriebenen Rollen, die hohl sind und durch einen

Luftstrom gekühlt werden. Die Abkühlung erfolgt in dem Ofen selbst. Nach erfolgter Abkühlung werden die Stäbe, soweit erforderlich, nachgerichtet und mittels eines Laufkrans den Bohrmaschinen zugeführt, auf denen die Augen auf den genauen Durchmesser nachgebohrt werden. Die Bohrmaschinen besitzen zwei Spindeln, von denen die eine fest, die andere über eine Entfernung von 23 m verschiebbar ist. Die Bohrspindeln können daher innerhalb dieses Maßes für jede gewünschte Entfernung eingestellt und beide Löcher gleichzeitig fertiggebohrt werden. —

Abbildung 2. Anstauchmaschine.

Abbildung 3. Richtpresse und Glühofen.

Versuche, die modernen Schnelldrehstähle für die Fabrikation von Spiralbohrern zu verwerten, haben lange Zeit zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt, sie scheiterten meist an dem Umstand, daß die Formgebung vor dem Härten erfolgen mußte und man bei dem Härten einen sehr großen Prozentsatz Ausschuß erhielt. Diese Schwierigkeit ist jetzt nach einer Mitteilung des „Iron Age" überwunden und sollen

Spiralbohrer aus Schnelldrehstahl

in vielen amerikanischen Werkstätten in Gebrauch sein. Naturgemäß erfordert die Anwendung von Schnelldrehstahl für den genannten Zweck ähnlich wie bei den Drehbänken eine besonders steife und kräftige Konstruktion. Über die Leistung eines sol-

Digitized by Google

chen Schnellbohrers wird angegeben, daß man mit einem $^{3}/_{8}$zölligen Bohrer (15,9 mm) durch Gußeisen mit einem Vorschub von 0,02 Fuß (6 mm) für die Umdrehung und 420 Umdrehungen in der Minute bohrte, eine Leistung, die diejenigen der besten Kohlenstoffstahlbohrer in den besten amerikanischen Werkstätten um das Vierfache übertrifft. —

Wie bereits aus den in Heft 18 S. 1099 mitgeteilten Zahlen für die Leistungsfähigkeit der Stahlwerke hervorgeht, hat der Martinprozeß in den Vereinigten Staaten während der letzten Jahre sehr an Ausdehnung gewonnen. Einen weiteren Beweis hierfür liefert die von der American Iron and Steel Association unter dem 25. September veröffentlichte Statistik über die

Erzeugung von Martinstahl in den Vereinigten Staaten im Jahr 1903,

welche größer gewesen ist als im Jahre 1902 oder in irgend einem vorhergehenden Jahre. Die Gesamterzeugung an Martinstahlblöcken und -Formguß stellte sich nämlich im Jahre 1903 auf 5 931 194 t gegen 5 778 733 t im Jahre 1902, was einem Zuwachs von 152 461 t oder 2,6 % entspricht. Im Vergleich mit dem Jahr 1898, in welchem die Martinstahlerzeugung 2 265 977 t betrug, ergibt sich eine Zunahme von 3 665 217 t oder über 161 %. Die nachfolgende Zusammenstellung zeigt die Erzeugung von Martinstahlblöcken und -Formguß seit dem Jahre 1900.

	1900	1901	1902	1903
Neu England . .	75714	173610	182802	171916
New York und New Jersey .	68439	84313	94247	106272
Pennsylvanien .	2742694	3652279	4445370	4513436
Ohio	132274	187902	283316	375157
Illinois	290120	404898	442428	429686
Andere Staaten .	143264	227808	330570	334727
	3452505	4730810	5778733	5931194

Die Erzeugung des Jahres 1903 wurde auf 111, diejenige des Jahres 1902 auf 98 Werken hergestellt. Im Jahre 1902 wurden 4 568 478 t Martinstahl durch das basische und 1 210 255 t durch das saure Verfahren gewonnen, während im Jahre 1903 die Erzeugung von basischem Martinstahl 4 817 784 t und diejenige von saurem Martinstahl 1 113 410 t betrug. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die Ausbreitung des Martinprozesses nur dem basischen Verfahren zugute gekommen und zum Teil auf Kosten des sauren Verfahrens erfolgt ist. Die Zunahme der Produktion an basischem Martinstahl betrug nämlich 249 306 t oder fast 5,5 %, wogegen die Produktion von saurem Martinstahl um 96 845 t oder ein wenig über 8 % gefallen ist.

Die Gesamterzeugung an Stahlformguß, welche in den obigen Zahlen eingeschlossen ist, betrug 390 966 t, wovon 137 037 t auf basischem Futter und 253 929 t auf saurem Futter hergestellt wurden. Im Jahre 1902 betrug die Gesamterzeugung von Martinstahl-Formguß 373 765 t, wovon 114 202 t auf den basischen Prozeß und 259 563 t auf den sauren Prozeß entfielen. —

Großbritannien. Die an einer andern Stelle dieses Heftes mitgeteilten Zahlen über die Erzeugung der englischen Eisenindustrie im ersten Halbjahr 1904 zeigen, daß ein

Rückgang der englischen Roheisenerzeugung

eingetreten ist, der gegenüber dem ersten Halbjahr 1903 335 314 t und gegenüber dem ersten Halbjahr 1902 48 273 t beträgt. Es ist indessen dabei nicht zu übersehen, daß die im ersten Halbjahr 1904 erblasene Roheisenmenge einer Jahreserzeugung von rund 8¼ Millionen Tonnen entspricht und damit hinter dem Durchschnitt der letzten zehn Jahre, welcher sich auf etwa 8½ Millionen Tonnen stellt,* nur um ¼ Million Tonnen zurückbleibt. Demgegenüber hat Deutschland im Durchschnitt der letzten zehn Jahre annähernd 7½ Millionen Tonnen, im ersten Halbjahr 1904 aber 4 999 418 t** entsprechend einem jährlichen Durchschnitt von fast 10 Millionen Tonnen geliefert. Die durchschnittliche Jahreserzeugung der Vereinigten Staaten hat in den letzten zehn Jahren rund 12¾ Millionen Tonnen betragen. Rechnet man ferner die im „Iron Age" unter dem 8. September mitgeteilten Monatserzeugungen der Anthrazit- und Kokshochöfen für das erste Halbjahr 1904 zusammen und nimmt die Erzeugung der Holzkohlenöfen in demselben Zeitraum schätzungsweise zu 216 000 t an, so ergibt sich eine Gesamt-Roheisenerzeugung von 8 299 694 t, welche einer Jahreserzeugung von über 16½ Millionen Tonnen entsprechen würde. Die tatsächliche Erzeugung wird wahrscheinlich beträchtlich größer sein, da im zweiten Halbjahr 1904 zahlreiche Hochöfen neu in Betrieb gesetzt worden sind. Diese Zahlen beweisen, daß die Stellung der englischen Eisenindustrie, an der Roheisenerzeugung gemessen, absolut genommen sich zwar nicht wesentlich verändert, im Verhältnis zu den wichtigsten mitbewerbenden Ländern aber erheblich verschlechtert hat. Unter den verschiedenen Revieren sind besonders diejenigen an der englischen Westküste, welche in bezug auf Brennstoffversorgung ungünstiger gelegen sind, Cumberland und Nordwest-Lancashire, von dem Rückgang betroffen worden, während die Reviere Durham, Cleveland und Süd-Wales gar keine Einbuße erlitten haben. —

Trotz der vielen schlechten Erfahrungen, die man mit der direkten Eisendarstellung gemacht hat, verlockt der naheliegende Gedanke, die Zwischenstufe der Roheisendarstellung in irgend einer Weise zu umgehen, immer wieder aufs neue Erfinder dazu, Geld und Zeit auf diese Aufgabe zu verwenden. Ein neuer derartiger Versuch,

Eisen und Stahl direkt aus dem Erz

zu gewinnen, ist nach dem „Iron and Steel Trades Journal" von der Iron, Steel and Metals Manufacturing Company in Melbourne, Victoria, mit angeblich befriedigendem Erfolg durchgeführt worden. Das Verfahren, über welches nur allgemeine Mitteilungen gemacht werden, besteht in folgendem: Das Rohmaterial, neuseeländischer Magneteisensand, wird zunächst in elektromagnetischen Separatoren von der begleitenden Gangart befreit und fällt alsdann durch einen Füllrumpf in einen geneigt liegenden, langsam rotierenden Zylinder, in welchem das Erz allmählich von einem Ende bis zum andern vorrückt. Während dieser Bewegung wird es von den aus den nachfolgenden Operationen herrührenden Abgasen auf Dunkelrotglut erhitzt. Aus diesem Zylinder fällt das Erz in einen zweiten rotierenden Zylinder, in welchem die feinen Erzteilchen der Wirkung reduzierender Gase ausgesetzt werden, die das Oxyduloxyd zu Metall reduzieren, wobei indessen die einzelnen Erzteilchen ihre individuelle Form beibehalten. Von hier aus fällt das reduzierte Material in ein unter den genannten Zylindern liegendes Schmelzbad, in welchem es fertig gemacht wird. Die Anlage ist mit Petroleumfeuerung versehen, welche sich wegen ihrer Billigkeit und leichten Regulierbarkeit am besten bewährt haben soll. Die Temperatur, bei welcher das Eisen schmilzt, wird je nach der Reinheit desselben zu 1500 bis 2000 ° C. angegeben; auf die genaue Einhaltung der Temperatur wird bei dem Prozeß der größte Wert gelegt und

* Vergl.: 25 Jahre deutscher Eisenindustrie. „Stahl und Eisen" 1904 Heft 9 S. 492.

** „Stahl und Eisen" 1904 Heft 15 S. 917.

stehen zu diesem Zweck vier Le Chateliersche Platin-Iridium-Pyrometer in Benutzung. —

Interessante Betrachtungen über die Wirkung des Ausfuhrzolles auf die englische Kohlenindustrie stellt der „Colliery Guardian“ unter dem 23. September 1904 an. Nach dem Bericht der englischen Zollbehörde über das am 31. März 1904 endende Geschäftsjahr betrugen die

Einnahmen aus dem Ausfuhrzoll auf Kohle

	1901—1902	1902—1903	1903—1904
	£	£	£
Bruttoeinnahmen .	1 859 410	2 266 163	2 317 874
Rückvergütungen .	547 704	274 396	266 221
Nettoeinnahmen .	1 311 706	1 991 767	2 051 653

Die Zunahme des Reinertrags im Jahre 1903 bis 1904, welche demnach 59 886 £ beträgt, ist teilweise einem Zuwachs der Gesamtausfuhr von Kohle, Koks usw., teilweise aber dem Umstand zuzuschreiben, daß nach und nach die Rückvergütungen für diejenigen Kohlenmengen aufgehört haben, welche auf Grund früherer, vor Inkrafttreten der Zölle abgeschlossener Verträge ausgeführt wurden. Indessen wurde diese Steigerung des Reinertrags zum Teil durch die Zunahme der auf geringwertige Kohle (unter 6 s f. d. Tonne) gewährten Rückvergütungen wieder ausgeglichen. Die Ausfuhr von Kohle, Koks usw. hat sich in dem Berichtsjahr 1903 bis 1904 gegen das Vorjahr um 1 039 610 t gesteigert, was um so bemerkenswerter ist, als in dem Jahr 1902 bis 1903 infolge des Kohlenstreiks in den Vereinigten Staaten große Mengen Kohle nach diesem Lande ausgeführt wurden. Die Kohlenausfuhr nach der atlantischen Küste der Vereinigten Staaten zeigte im Berichtsjahr eine Abnahme von 1 617 486 t. Anderseits haben sich die Verschiffungen nach China (einschließlich Hongkong) und Japan wegen des Russisch-Japanischen Krieges um 477 395 t vermehrt. Sieht man von diesen durch außergewöhnliche Umstände veranlaßten Verschiebungen ab, so ergibt sich im übrigen eine Zunahme der Kohlenausfuhr von über 2 100 000 t. Zollfrei oder unter Zollrückvergütung wurden 5 474 000 t ausgeführt, welche Menge durch Hinzurechnung der ebenfalls zollfrei ausgehenden Bunkerkohle auf 22 660 000 t oder 35 % der ganzen Ausfuhr anwächst. Die Ausfuhr von geringwertigen Kohlen betrug seit dem 19. April 1901: 1901/1902 1 335 380 t, 1902/1903 3 802 263 t, 1903/1904 4 931 586 t. Das starke Anwachsen dieser Ausfuhr ist zum großen Teil den fallenden Kohlenpreisen zuzuschreiben, welche für den Durchschnitt der Kohlenausfuhr einschließlich des Zolls von 13 s 2 d f. d. englische Tonne im Jahr 1901 bis 1902 auf 11 s 6 d im Jahr 1903 bis 1904 zurückgegangen sind. Die obenerwähnte große Steigerung der Kohlenausfuhr nach China und Japan entfällt fast ausschließlich auf die beste Südwaleser Kesselkohle, für welche entsprechende Mengen billigerer Kohle auf den englischen Markt geworfen wurden. Die Folge hiervon war naturgemäß, daß die Preise für die besseren Sorten Kesselkohle schnell stiegen, während diejenigen für geringere Kohlen ein wenig fielen.

Zu diesen Ausführungen des amtlichen Berichts bemerkt der „Colliery Guardian“, daß, wenn auch im allgemeinen eine langsame Zunahme der Einnahme aus dem Kohlenzoll stattgefunden habe, diese doch nur auf die gesteigerte Ausfuhr aus einem bestimmten Kohlenrevier zurückzuführen und nachweisbar durch außergewöhnliche Umstände veranlaßt sei. Demgegenüber könne man aber ein Sinken der Kohlenindustrie in den übrigen und größeren Kohlenrevieren feststellen, das, von den zeitweiligen politischen Verhältnissen unabhängig, wahrscheinlich so lange andauern würde, als ein Ausfuhrzoll auf dem englischen Kohlenhandel laste. *E. Bahlsen.*

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	1. Januar bis 30. Sept.	
	1903 tons	1904 tons
Alteisen	13 669	15 506
Roheisen	98 457	104 726
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	133 229	77 611
Bandeisen und Röhrenstreifen	10 218	9 755
Bleche nicht unter ⅛ Zoll	39 148	32 747
Desgl. unter ⅛ Zoll	16 064	17 492
Walzdraht	14 362	17 510
Drahtstifte	34 392	22 992
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten		10 349
Schrauben und Muttern	4 212	3 790
Schienen	50 361	30 644
Radsätze	—	1 001
Radreifen und Achsen	4 427	3 415
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	98 292	84 917
Stahlhalbzeug	149 693	414 616
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	156 751	55 914
Träger	190 419	98 522
Insgesamt	932 694	1 001 507

Ausfuhr.

Alteisen	113 720	122 010
Roheisen	848 863	615 540
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	93 886	85 525
Gußeisen, nicht besond. gen.	45 636	36 283
Schmiedeisen, „ „ „	63 037	43 148
Schienen	488 101	411 606
Schienenstühle und Schwellen	34 394	40 663
Sonstiges Eisenbahnmaterial	55 384	56 347
Draht und Fabrikate daraus	49 069	44 094
Bleche nicht unter ⅛ Zoll	90 545	76 368
Desgl. unter ⅛ Zoll	32 221	33 583
Verzinkte usw. Bleche	265 077	278 325
Schwarzbleche zum Verzinnen	48 505	47 520
Panzerplatten	1 340	5
Verzinnte Bleche	215 616	257 995
Bandeisen und Röhrenstreifen	33 530	28 222
Anker, Ketten, Kabel	19 059	20 646
Röhren und Fittings	52 328	50 574
Leitungsröhren	77 869	71 178
Nägel, Holzschrauben, Nieten	15 487	15 575
Schrauben und Muttern	10 201	11 216
Bettstellen	12 231	10 648
Radreifen, Achsen, Räder	26 329	26 863
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	12 235	3 302
Stahlstäbe, Winkel, Profile	112 104	88 090
Träger	—	36 264
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	45 222	40 507
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	2 857 989	2 553 297

Eisen- und Stahlerzeugung Großbritanniens im ersten Halbjahr 1904.

Nach den Ermittlungen der British Iron Trade Association betrug die Roheisenerzeugung Großbritanniens:

	t
Im ersten Halbjahr 1902	4 162 022
„ „ „ 1903	4 449 062
„ „ „ 1904	4 113 749

Hinsichtlich der verschiedenen Roheisensorten verteilte sich die Erzeugung in den ersten sechs Monaten der letzten beiden Jahre wie folgt:

	1903 t	1904 t
Puddel- u. Gießereiroheisen	2 129 854	1 880 070
Hämatitroheisen	1 743 526	1 632 367
Thomasroheisen	463 673	515 082
Spiegeleisen	112 009	86 230
	4 449 062	4 113 749

Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen betrug:

Im ersten Halbjahr	1902 . . .	345 11/12
„ „ „	1903 . . .	350 1/4
„ „ „	1904 . . .	326 1/2

Die Erzeugung von Bessemerstahlblöcken stellte sich im ersten Halbjahr 1904 auf 879534 t gegen 926257 t im ersten Halbjahr 1903; dieselbe ist demnach um 46723 t zurückgegangen. Von der Produktion des ersten Halbjahrs 1904 wurden 561920 t durch das saure Verfahren und 317614 t durch das basische Verfahren gewonnen. An Bessemerstahlschienen wurden geliefert:

		t
Im ersten Halbjahr	1902 . . .	416 987
„ „ „	1903 . . .	491 707
„ „ „	1904 . . .	532 151

Die Erzeugung von Martinstahl betrug:

		t
Im ersten Halbjahr	1902 . . .	1 737 972
„ „ „	1903 . . .	1 665 467
„ „ „	1904 . . .	1 696 851

Von der Produktion des letzten Halbjahrs entfielen 1348112 t auf den sauren und 348739 t auf den basischen Prozeß. Vergleicht man die Produktionszahlen für sauren und basischen Martinstahl in dem ersten Halbjahr 1903 und 1904, so ergibt sich:

	1903 t	1904 t
Saurer Martinstahl . .	1 390 485	1 348 112
Basischer Martinstahl	274 982	348 739
	1 665 467	1 696 851

Die Gesamtzahl der gegen Ende des ersten Halbjahres 1904 bestehenden Martinöfen betrug 480, von denen 137 in Schottland, 120 an der Nordostküste, 80 in den Distrikten von Sheffield und Leeds, 110 in Nord- und Südwales und der Rest in den übrigen Revieren liegen. Die Leistungsfähigkeit dieser Anlagen ist indessen bedeutend größer als die tatsächlich erzielte Produktion.

Der Außenhandel der amerikanischen Eisenindustrie in den letzten 20 Jahren.

Nach den soeben erschienenen amtlichen Nachweisungen des Department of Commerce and Labor in Washington stellten sich in den Fiskaljahren (1. Juli bis 30. Juni)

	Einfuhr von Eisen und Eisenwaren $	Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren $	Ausfuhr von landwirtschaftlichen Geräten $
1875	18 475 733	19 534 215	2 625 372
1880	54 060 720	14 716 524	2 245 742
1885	33 610 093	16 529 155	2 561 602
1890	41 679 501	25 542 208	3 859 184
1895	23 048 515	32 000 989	5 413 075
1900	20 478 728	121 913 548	16 099 149
1902	27 180 247	98 552 562	16 286 740
1903	51 617 312	96 642 467	21 006 622
1904	27 028 436	111 948 586	22 749 635

Von der Ausfuhr des Fiskaljahrs 1904 gingen

nach	Eisen und Eisenwaren $	Landwirtschaftliche Geräte $
Europa	31 482 819	10 746 927
Nordamerika .	42 146 566	4 457 876
Südamerika . .	6 642 768	3 181 514
Asien	4 733 478	204 836
Oceanien . . .	6 833 175	1 277 628
Afrika	4 803 561	1 137 841

Die erweiterte Zulassung großer Eisenkonstruktionen zu Wohn- und Geschäftsgebäuden.

Vor mehreren Monaten hat der Zentralverband deutscher Industrieller, vielfachen Wünschen seiner Mitglieder folgend, bei den deutschen Ministerien in Anregung gebracht, die Frage der erweiterten Zulassung hoher Gebäude in Eisenkonstruktion erneuter Erwägung zu unterziehen. Der Zentralverband hat in seiner Eingabe von vornherein hervorgehoben, daß er natürlich nicht die Ausschreitungen amerikanischer Bauweise nach Deutschland einführen wolle, alle jene Tendenzen der Verordnungen, so heißt es dort, die in gesundheitlichem Interesse und dem der Feuersicherheit bestehen, müssen natürlich gewahrt bleiben. Der Zentralverband glaubte aber, daß der Bau höherer Gebäude um deswillen nicht ganz allgemein, rein schematisch, verboten werden dürfe, sondern daß es sich empfehle, von Fall zu Fall zu prüfen, inwieweit derartige Bauten zulässig seien, falls den Geboten der im Interesse der Gesundheit und Feuersicherheit erforderlichen Vorschriften nach dem Gutachten sachverständiger und berufener Kreise genügt worden sei. In der Eingabe wurde dann darauf hingewiesen, daß die deutsche Technik der Ansicht sei, die modernen Eisenkonstruktionen derart herstellen zu können, daß sie in bezug auf Feuersicherheit vor den älteren Konstruktionen in Stein sogar vorzuziehen seien. Bei vorsichtiger Praxis werde es auch möglich sein, die anderen Bedenken, die gewöhnlich gegen die Zulassung hoher Gebäude in Eisenkonstruktion angeführt werden, zu widerlegen. So lasse sich dem Vorwurfe, welcher gegen die Bewohnbarkeit hoher Stockwerke spricht, durch das Anbringen einer vermehrten Anzahl von Ausgängen, Treppen und Fahrstühlen begegnen. Den gesundheitlichen Forderungen sei dadurch Genüge zu tun, daß derartig hohe Gebäude nur an besonderen freien Plätzen, wo sie Licht und Luft nicht beschränken, errichtet werden dürfen. Auch in bezug auf die sozial so hervorragend wichtige Wohnungsfrage werde ein heilsamer Einfluß ausgeübt werden, falls der Antrag in wohlwollende Erwägung gezogen würde. Denn gerade die Beschränkungen, die der Ausnutzung des Grund und Bodens entgegenstehen, drängen notwendigerweise das in Gebäuden investierte Kapital dazu, eine Verteuerung der Wohnungsmiete herbeizuführen, um sich verzinst zu machen. Der Zentralverband hoffte durch diese Darlegungen nachgewiesen zu haben, daß eine erweiterte Zulassung hoher Eisenkonstruktionen unter gewissen Vorsichtsmaßregeln an freien Plätzen und ähnlichen Orten ohne Bedenken sei, und er hat dann nachdrücklich hervorgehoben, von wie großer Bedeutung ein seinen Vorschlägen entsprechender Entschluß der Staatsregierung für die deutsche Eisenindustrie sein würde, der damit ein weites Absatzgebiet neu erschlossen werde.

Auf diese Eingabe haben die Herren preußischen Minister der öffentlichen Arbeiten, des Innern und des Handels nunmehr in einem gemeinschaftlichen Erlasse vom 20. September 1904 ablehnend geantwortet. Es heißt in dem Bescheide,

„daß die vorgebrachten volkswirtschaftlichen und sozialpolitischen Gesichtspunkte nicht so erheblicher Natur sind, um die baupolizeiliche Zulassung von

Wohn- und Geschäftshäusern zu rechtfertigen, deren Höhe über die zurzeit festgelegten Grenzen — in Berlin 22 m — hinausgehen. Gegen ein Eingehen auf die Anregung spricht zunächst die Erwägung, daß es, soweit der Bau von Wohnhäusern in Betracht kommt, im öffentlichen Interesse liegt, der Errichtung sogenannter Mietskasernen nach Möglichkeit entgegenzuwirken und weiteren bedenklichen Auswüchsen des Bodenspekulantentums tunlichst den Boden zu entziehen. Durch eine Änderung der Baupolizeiordnungen für Berlin und andere Großstädte im Sinne der Eingabe würde aber derartigen Auswüchsen geradezu Tür und Tor geöffnet werden. Die gegen die Feuersicherheit derartig hoher Gebäude vorhandenen Bedenken werden durch die in der Eingabe empfohlene möglichst unverbrennliche Herstellung nicht zerstreut. Die Bewohner solcher Gebäude sind bei einem Brande viel gefährdeter, als in einem niedrigen Gebäude, weil der Luftzug in den Treppenhäusern sich mit der Höhe steigert und dementsprechend auch die Glut der Flammen zunimmt. Die Feuerwehr kann an die obersten Stockwerke solcher hohen Häuser vielfach weder im Innern noch von außen herankommen, Leitern und Sprungtücher können nicht verwendet werden; auch wird der Druck der Wasserleitungen wohl nirgend zur Versorgung der obersten Stockwerke mit Wasser und zur Bedienung der Feuerspritzen ausreichen. Mehrere Brände solcher Riesenhäuser in Amerika haben gezeigt, daß die in den obersten Stockwerken sich aufhaltenden Personen trotz der feuersicheren Bauart unrettbar verloren sind. Eine Vermehrung der Treppen und Ausgänge wird sich niemals in einem solchen Umfang erreichen lassen, daß die Bewohner unter allen Umständen sicher ins Freie gelangen können; auch läßt sich schwerlich ganz vermeiden, daß ein im Gebäude ausbrechendes Feuer sich gleichzeitig sämtlichen vorhandenen Treppen mitteilt. Abgesehen hiervon erscheint es aber auch nicht angezeigt, durch Zulassung von Hochbauten der in Rede stehenden Art den Luftraum der großen Städte noch mehr einzuschränken, als dies jetzt schon geschieht. Eine erhebliche Verschlechterung gegen den jetzigen Zustand würde in dieser Beziehung schon dann eintreten, wenn derartige Bauten auf die an große Plätze angrenzenden Grundstücke beschränkt würden; namentlich würde eine hinreichende Lichtzuführung für die unteren Geschosse der Hintergebäude sich kaum gewährleisten lassen. Wir vermögen hiernach nicht anzuerkennen, daß allgemeine öffentliche Interessen es geboten erscheinen lassen, dem Antrage näherzutreten, halten es vielmehr für unsere Aufgabe, die auf die Schaffung besserer Verhältnisse in Beziehung auf die Belichtung und Durchlüftung der großen Städte gerichteten Bestrebungen, die sich der Zustimmung weiter Volkskreise zu erfreuen haben, nach Kräften zu unterstützen. Demgegenüber können die Vorteile, die die deutsche Eisenindustrie sich von der befürworteten anderweiten Bauweise verspricht, nicht von ausschlaggebender Bedeutung sein. Auch die Ausführungen in der inzwischen erschienenen und einer Prüfung unterzogenen Schrift des Ingenieurs Hagn über „Schutz von Eisenkonstruktionen gegen Feuer“ bieten zu einer Änderung unserer vorstehend dargelegten Auffassung keinen Anlaß.“

Der Erlaß der Herren Minister kämpft gegen Tendenzen an, die auch dem Zentralverband fremd sind. Wie schon erwähnt worden ist, wird bereits in der Eingabe ausdrücklich hervorgehoben, daß selbstverständlich die Zulassung hoher Eisenkonstruktionen für Wohn- und Geschäftsgebäude nur unter Beachtung all jener Einschränkungen geschehen solle, die aus Gründen der Feuersicherheit wie der Hygiene erforderlich erscheinen. Hier besteht demnach eine Verschiedenheit der Anschauungen nur insoweit, als der Zentralverband auf Grund der Gutachten hervorragender Techniker glaubt, daß es sehr wohl möglich sei, all diesen durchaus berechtigten Vorbedingungen bei der Errichtung hoher Eisenkonstruktionen auch zu genügen. Auch hinsichtlich des dritten Ablehnungsgrundes besteht keine grundsätzliche Abweichung in den Auffassungen. Die deutsche Industrie hat lange bevor der Staat sich der Wohnungsfrage annahm, in der Anlage zum Teil mustergültiger Arbeiterkolonien praktisch gezeigt, daß sie die hohe Bedeutung der Wohnungsfrage für das Volkswohl sehr gut zu würdigen weiß. Es wird aber erlaubt sein, über die Wege zur Besserung der Wohnungsverhältnisse verschiedener Meinung zu sein. Uns will scheinen, daß Bestrebungen, wie sie sich in der staatlichen Unterstützung von Baugenossenschaften äußern, und wie sie in dem preußischen Entwurf eines Wohnungsgesetzes zum Ausdruck kommen, das Übel nicht an der Wurzel angreifen und nicht den breiten Kreisen der Arbeiterschaft, sondern immer nur einer Elite bessergelohnter und wirtschaftlich vorschauender Personen zugute kommen. Für die große Masse wird unseres Dafürhaltens eine Besserung der Wohnungsverhältnisse nur durch Beschaffung bequemer und billiger Wohngelegenheit, bei der natürlich hygienische Mindestanforderungen zu beachten sind, erreicht werden können. Es muß dem Arbeiter ermöglicht werden, für einen Teil des Mietsaufwandes, den er jetzt machen muß, eine bessere, geräumigere, luftigere und behaglichere Wohnung zu erhalten, als er sie heute erlangen kann. Sollte hier der Vorschlag des Zentralverbandes deutscher Industrieller nicht vielleicht praktischer sein als alle diese Beschränkungen der Wohngelegenheit, die schließlich für die breite Masse die Miete so erhöhen werden, daß die Gründung einer Familie und eines eigenen Haushalts immer mehr erschwert wird und so indirekt alle diejenigen Schäden, die man bekämpfen will, wieder befördert werden? Wir möchten uns dieser Auffassung um so mehr zuneigen, als wir dafür auch die Autorität der preußischen Staatsregierung glauben anführen zu können; wenigstens scheint uns der Herr Eisenbahnminister noch am 22. Januar 1903 in den Grundsätzen für die Aufstellung von Entwürfen und die Ausführung von Mietwohnhäusern für Arbeiter, untere und mittlere Beamte ganz ähnlichen Anschauungen Ausdruck gegeben zu haben.

Verband der Massivbau- und Deckenindustrie.

Unter dieser Bezeichnung hat sich mit dem Sitz in Berlin und dem Wirkungsgebiet für ganz Deutschland ein Verband gebildet, der alle Kräfte, welche im Massivbau- und Decken-Konstruktionswesen tätig sind, zur Förderung gemeinsamer Ziele vereinigen will. Beitrittserklärungen nimmt die Redaktion des Verbandsorgans — „Allgemeine Berliner Architekten-Zeitung“, Berlin W. 62, Bayreutherstr. 19 — entgegen.

Weltausstellung in Lüttich.

Nach einer uns zugegangenen Mitteilung sind die Anmeldungen der deutschen Maschinenindustrie, vorwiegend aus Rheinland und Westfalen, recht zahlreich eingegangen, so daß schon Platzmangel entstanden ist. Unter den Firmen, die ihre Beteiligung angemeldet haben, befindet sich eine Anzahl erster Firmen des Maschinenbaues.

Weltausstellung in St. Louis.

Es wird für manchen unserer Leser von Interesse sein zu erfahren, daß Herr Peter Eyermann, Consulting Engineer in St. Louis, 2727 Lawton Avenue, zum Mitglied der deutschen Jury für die Maschinenhalle ernannt wurde.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Juli, August, September.)

I. Rheinland-Westfalen.

Auf eine gegen den Schluß des II. Quartals eingetretene geringe Belebung des Marktes folgte bei Beginn des Monats Juli bereits wieder eine Abschwächung desselben, die sich in geringer Kauflust und mangelhafter Nachfrage fühlbar machte. Es ließ deshalb auch die Abnahme der gekauften Mengen zu wünschen übrig, und die Werke waren häufig gezwungen, die Abnehmer zur Einreichung von Spezifikationen aufzufordern.

Auf dem Kohlenmarkte war infolge des verminderten Abrufs der Eisenindustrie, des verschärften englischen Wettbewerbs in Holland und des niedrigen Rheinwasserstandes eine wesentliche Verschlechterung der Absatzverhältnisse zu verzeichnen. Hiervon wurden, wie schon früher ausgeführt, wiederum in erster Linie die Mitglieder des alten Kohlensyndikats getroffen, soweit sie nicht Hüttenzechen sind. Besonders in den gewaschenen Nußsorten stellten sich große Absatzschwierigkeiten ein, wodurch den Zechen erhebliche Wagenstandsgelder zur Last fielen und außerdem die Notwendigkeit zahlreicher Feierschichten erwuchs. In der zweiten Hälfte des September hat sich der Verkehr allerdings mit Rücksicht auf den zu erwartenden Winterbedarf und einen etwas besseren Rheinwasserstand wiederum gehoben; er reicht aber, namentlich in Koks, bei weitem noch nicht an normale Verhältnisse heran. Auf dem Koksmarkt kam hinzu, daß die vielen neuen Öfen ihren Anteil am Gesamtabsatz verlangten.

Die Lage der Siegener Eisenerzgruben erfuhr eine wesentliche Verschlechterung. Trotz einer Preisermäßigung fand die um 30 % eingeschränkte Förderung noch keinen genügenden Absatz. Auch das Zugeständnis an die rheinisch-westfälischen Hochofenwerke, den Rostspat nach Analyse zu verkaufen, half nicht, und man schritt deshalb im Laufe des Vierteljahrs noch zu einer weiteren Preisermäßigung. Da die rheinisch-westfälischen Hochofenwerke zum Teil ihren Bedarf an Manganerzen schon für längere Zeit gedeckt haben, wird die Fördereinschränkung leider auch für die Wintermonate bestehen bleiben müssen. Im Nassauischen hat der Eisenerzabsatz auch etwas gestockt, jedoch bei weitem nicht in dem Maße wie im Siegerland.

Die Marktlage für Roheisen veränderte sich nicht. Wenn auch die Abrufungen in den beiden letzten Monaten des Vierteljahrs etwas zunahmen, so genügten sie doch nicht, um einen vollen Betrieb der rheinisch-westfälischen Hochofenwerke zu ermöglichen; es sammelten sich daher auf den Erzeugungsstätten größere Vorräte an.

Im Stahlwerks-Verband gestaltete sich die geschäftliche Lage wie folgt: Der Versand von Halbzeug überstieg in den Monaten März bis August die Beteiligungsziffer des Verbandes um einige Prozent. Die Abnahme seitens des Inlandes war fortgesetzt gut; im Auslandsgeschäft war es möglich, wieder Aufträge in größerem Umfange hereinzunehmen. In England besteht andauernd Wettbewerb seitens der Amerikaner, wenn derselbe auch für den Augenblick infolge der angezogenen Frachtsätze nicht so scharf hervortritt; zudem machen aber auch die englischen Werke selbst alle Anstrengungen, sich den Absatz zu erhalten; in Belgien und Frankreich liegt neuerdings ebenfalls wieder einiger Bedarf vor.

Die Absatzmöglichkeit für Eisenbahn-Oberbaumaterial ließ in letzter Zeit nach; doch hielt sich der Inlandsbedarf in den Grenzen der früheren Jahre. Die Spezifikationen der preußischen Staatsbahnen, die in nächster Zeit in größeren Quantitäten zur Ausgabe gelangen, versprechen den Werken für die nächsten Monate genügende Beschäftigung. Das Grubenschienengeschäft leidet sowohl im Inlande als im Auslande noch immer unter den zu gedrückten Preisen getätigten Vorverbandsgeschäften. Im Auslande begegnet man neben dem belgischen auch dem Wettbewerb der Amerikaner.

In Formeisen (Träger- und Winkeleisen) ließ die Lebhaftigkeit im Inlande, die am Anfang d. J. zu verzeichnen war, im dritten Quartal etwas nach. Ungünstig wurde der Markt beeinflußt durch die Maurer- und Bauarbeiterstreiks in größeren Städten Süddeutschlands. Trotzdem entwickelte sich das Formeisengeschäft im Inlande bisher befriedigend, und der Absatz war ein geregelter; der Markt zeigte sich in dieser Saison aufnahmefähiger als im vorigen Jahre. Der Verbrauch an Formeisen nahm gegen das Vorjahr zu und wog den Ausfall an Auslandsaufträgen reichlich auf. Im Gegensatz zum Inlandsmarkt hat sich nämlich das Ausfuhrgeschäft weniger gut entwickelt, da der Bedarf im Auslande zurückgegangen ist. Der britische Markt ist noch stark beeinflußt durch die Folgen des Transvaalkrieges, da die Regierung infolge der außerordentlichen Belastung des Budgets durch den Krieg mit Verteilung von Aufträgen sehr zurückhält. Dadurch leiden die englischen und schottischen Werke an Arbeitsmangel, und diese haben ihre Preise bedeutend herabgesetzt.

Der Versand* war:

	Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen	Summe
	t	t	t	t
Juni . . .	143 230	139 580	166 395	449 205
Juli	117 660	89 070	140 810	347 540
August . .	138 230	90 570	133 025	361 825
Insgesamt .	399 120	319 220	440 230	1 158 570

Die Nachfrage in Stabeisen war sehr schwach und Neuabschlüsse wurden fast gar nicht getätigt. Die Spezifikationen auf laufende Verträge waren in genügendem Maße nur schwer zu erlangen und die Preise bröckelten ab.

Für Walzdraht war das Geschäft, wenngleich der Verband von einer Produktionseinschränkung absehen konnte, schleppend, und die Preise für Auslandsgeschäfte litten in zunehmendem Maße unter den stark gesunkenen Halbzeugpreisen für die Ausfuhr.

Der Verband deutscher Grobblechwalzwerke wurde vorläufig bis Ende 1904 verlängert, und es schlossen sich ihm zwei bis dahin außerhalb stehende Grobblechwalzwerke an. Dies hatte eine gewisse Befestigung der inländischen Geschäftslage zur Folge, zudem die Nachfrage im allgemeinen nicht ungünstig war. An Schiffbaumaterial kam allerdings wenig Neues hinzu, ebenso verschlechterte sich die Lage auf dem ausländischen Absatzgebiet; die hier sich ergebenden Preise waren besonders ungünstig.

Was den Feinblechmarkt betrifft, so zeichnete die Absatzentwicklung sich durch erhebliche Schwankungen aus und bot kein einheitliches Bild; zu ge-

* Die Zahlen für den Monat September sind noch nicht herausgegeben.

wissen Perioden traten die Inlandsbestellungen in umfassender Weise hervor, schwächten sich aber namentlich in letzter Zeit wieder merklich ab. Das Auslandsgeschäft krankte nach wie vor an beschränkter Aufnahmefähigkeit der Hauptgebiete und an zunehmendem Preisdruck insbesondere seitens des belgischen Wettbewerbs.

Die Nachfrage nach gußeisernen Röhren in kleineren Abmessungen war ziemlich lebhaft, nach Röhren in größeren Abmessungen jedoch unbefriedigend.

Bei den Maschinenfabriken hielt der scharfe Wettbewerb untereinander an, so daß auch eine Besserung in den geldlichen Erfolgen noch nicht zu erzielen war.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Juli	Monat August	Monat September
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	9,75—10,25	9,75—10,25	9,75—10,25
Kokskohlen, gewaschen	9,50	9,50	9,50
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	15,00	15,00	15,00
„ „ Bessemerbetr.	—	—	—
Erze:			
Rohspat	10,00	10,00	10,00
Geröst. Spateisenstein	15,00	15,00	15,00
Somorrostro f. a. B. Rotterdam		—	—
Roheisen: Gießereieisen Nr. I	66,00	66,00	66,00
Preise ab Hütte „ III	64,00	64,00	64,00
Hämatit	67,00	67,00	67,00
Bessemer ab Hütte	—	—	—
Preise ab Siegen Qualitäts-Puddeleisen Nr. I.	56,00	56,00	56,00
Qualit.-Puddeleisen Siegerl.			
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Siegen	58,00	58,00	58,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Casse	57,00—58,00	57,00—58,00	57,00—58,00
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12%	67,00	67,00	67,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	66,00	66,00	66,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg	45,00	45,00	45,00
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß-	125,00	125,00	125,00
„ Fluß-	112,50	110,00	108,00
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Burbach	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel-	150,00	150,00	150,00
„ secunda	125,00	125,00	125,00
„ dünne	125,00	125,00	125,00
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk etwa besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die allgemeine Lage der oberschlesischen Montanindustrie hat sich im verflossenen Vierteljahr im Vergleich zum Vorquartal nur wenig geändert. Die Beschäftigung der Werke war im ganzen befriedigend, nur ließ die Verfrachtung zu Wasser, insbesondere von Kohlen, infolge der Störungen im Schiffahrtsbetrieb zu wünschen übrig. Die Preise für die Materialien und Erzeugnisse hielten sich, von vereinzelten Fällen abgesehen, auf bisheriger Höhe.

Kohlen. Der Kohlenmarkt lag im Juli und und September infolge der anormalen Schiffahrtsverhältnisse ungünstig und hat nur im August, dem letzten Sommermonat, in welchem verstärkte Bezüge in Hausbrandkohlen gemacht zu werden pflegen, eine kurz andauernde Belebung erfahren. Nachdem Oder- und Elbschiffahrt zum Stillstand gekommen waren, gerieten die Kohlenzechen in eine Notlage, wie sie seit langem nicht zu verzeichnen war. Die Kohlenhalden haben überall zugenommen, und es wird baldiger Wiederaufnahme der Schiffahrt und eines strengen Winters bedürfen, um die großen Bestände noch in diesem Jahre zu räumen. Erhöht wurde die Kalamität dadurch, daß die Staatsbahn an einzelnen Tagen des Monats August außerstande war, die abgeforderten Wagen rechtzeitig zu stellen, wodurch den Gruben Stürzkosten, Förderausfälle und Betriebsstörungen erwuchsen. Demgegenüber hielt es die Staatsbahn für angezeigt, alle nicht rechtzeitig expedierten Wagen trotz der überaus schwierigen Absatzverhältnisse rücksichtslos mit Standgeldern zu belegen und den Gruben dadurch die Verladekosten zu verteuern. Da der Versand auf der Oder fast gänzlich zum Erliegen kam, ging ein großer Teil der auf den Wasserbezug angewiesenen Verbraucher zur Verwendung englischer Kohle über, die von Stettin aus durch den Finow-Kanal, welcher einen ausreichenden Wasserstand beibehielt, bezogen werden konnte. Träte im Oktober noch Regenwetter ein, so ließe sich ein Teil des Ausfalls vor Eintritt des Winters wohl noch nachholen, andernfalls werden die oberschlesischen Gruben wegen Absatzmangels auch weiterhin zur Einlegung von Feierschichten gezwungen sein. Die Ausfuhr oberschlesischer Kohle nach Österreich hat sich bei entsprechender Preisermäßigung gehoben, dagegen ist der Versand nach Polen auf der bisherigen geringen Höhe verblieben. Der Versand an Steinkohlen zur Hauptbahn betrug:

im 3. Vierteljahr	1904	. . .	4 579 960 t
im 2. „	1904	. . .	3 979 040 t
im 3. „	1903	. . .	4 746 800 t

und war somit im Berichtsvierteljahr um 15,1 % höher als im Vorquartal und um 3,52 % geringer als im gleichen Quartal des Vorjahres.

Koks. Auch für das jetzt abgelaufene Vierteljahr kann von einer Besserung der Lage des oberschlesischen Koksmarktes nicht gesprochen werden. Die am 1. Juli seitens der Königl. Bergwerksdirektion vorgenommene Erhöhung des Kokskohlenpreises von 50 Pfg. f. d. Tonne, welche einer Steigerung der Selbstkosten für Koks um nahezu 1 ℳ f. d. Tonne entspricht, hat dazu beigetragen, die Absatzschwierigkeit für oberschlesischen Koks noch mehr zu erhöhen, insbesondere was den Versand nach dem Auslande betrifft. Neue größere Geschäfte in oberschlesischem Koks wurden zudem durch den wachsenden Wettbewerb des Ostrau-Karwiner Reviers erschwert und die Abforderungen der Hochofenwerke auf alten Schluß waren gleichfalls nicht derart, daß eine Verladung aus dem seit Jahresfrist vorhandenen Bestande möglich gewesen wäre, wie auch die schon früher erfolgte Einschränkung der Koksofenbetriebe nicht eine Verringerung, sondern eher eine Ausdehnung erfahren hat. In den Sortimenten Würfelkoks und Nußkoks lag das Geschäft gleichfalls schleppend, und es ist in dieser Beziehung eine Besserung nur zu erwarten, wenn scharfer und dauernder Frost eintritt. Lediglich die Sortimente Zünder und Asche bleiben fortdauernd begehrt, namentlich seitens der Zinkhütten, so daß es zu einer Ansammlung von Beständen hierin nicht kam.

Günstiger lag das Geschäft in den Nebenprodukten des Koksbetriebes, und zwar am besten in schwefelsaurem Ammoniak. Die Nachfrage für dieses inländische Düngemittel ist im Wettbewerb gegen Salpeter erfreulicherweise eine steigende, so daß die Erzeugung hierin bei festen Preisen fortdauernd guten

Digitized by Google

Absatz findet. In Steinkohlenteerpech und in Benzol sind die Preise weiter zurückgegangen bezw. auf ihrem Tiefstande verblieben, während in quantitativer Beziehung über den Absatz weniger zu klagen war.

Erzmarkt. Die Lage des Erzmarktes glich der des Vorquartals. Bedeutend waren, wie alljährlich um diese Zeit, die Bezüge über Stettin und Neufahrwasser sowie aus Österreich und Ungarn. Oberschlesische Brauneisenerze wurden in Anbetracht der trockenen Witterung in großen Posten nach den Hochofenwerken zur Abfuhr gebracht. Die Preise zeigten keine Änderung, und es ist anzunehmen, daß sie sich auch für die nächstjährigen Lieferungen auf der bisherigen Höhe werden erhalten lassen.

Roheisen. Der Roheisenabsatz hielt mit der Erzeugung nicht mehr gleichen Schritt, nachdem einzelne Hochofenwerke aus den guten Verladungen der früheren Vierteljahre Veranlassung genommen hatten, neue Öfen anzublasen, deren Erzeugung jetzt gestapelt werden muß, da der Markt nicht genügend aufnahmefähig ist. Störend wirkte beim Absatz der Wettbewerb der westfälischen und luxemburger Werke, der sich besonders in Mittel- und Niederschlesien fühlbar macht. Die Preise haben zunächst eine Änderung nicht erfahren.

Stabeisen. Die Stabeisenwalzwerke waren mit Arbeit ausreichend versorgt und brauchten keine Feierschichten einzulegen. Die Preise stiegen jedoch nur unwesentlich und ließen den Werken noch immer keinen nennenswerten Nutzen. Schlecht beschäftigt waren insbesondere die Universalstrecken, die nach wie vor ihren Betrieb nur an wenigen Tagen der Woche aufrecht erhalten konnten und mit stark verlustbringenden Preisen zu rechnen hatten.

Draht. Die zuversichtliche Stimmung des zweiten Vierteljahres auf dem Drahtmarkte erfuhr innerhalb des dritten Quartals eine Veränderung. Die Ungewißheit über das Schicksal des Drahtverbandes im Verein mit ungünstigen Marktberichten vom Auslande, namentlich Amerika, veranlaßte eine Zurückhaltung der Abnehmer, um so mehr, als die Werke unter dem Einfluß des schwächeren Exportgeschäfts im Inlande ein stärkeres Arbeitsbedürfnis durch nachgebende Preishaltung merken ließen. Gleichwohl konnte für Oberschlesien der bisherige Absatz erhalten werden.

Grobblech. Die Monate Juli und August brachten an Grobblechen nur wenig Beschäftigung, so daß viele Feierschichten eingelegt werden mußten. Erst im letzten Quartalsmonat besserte sich die Lage durch den Eingang einiger größerer Kessel- und Lokomotivmaterial-Bestellungen. Im ganzen leidet das Grobblechgeschäft nach wie vor unter der geringen Nachfrage im Kessel- und Lokomotivbau. Die Preise blieben im Auslande unverändert und waren für das Auslandsgeschäft unlohnend.

Feinblech. In Feinblechen geht das Geschäft weiter unbefriedigend. Der Inlandsbedarf reicht bei weitem nicht aus, um die Überproduktion in Feinblechen auch nur annähernd aufzunehmen. Die Ausfuhr nach Rußland hat ganz aufgehört, und nach Rumänien und den Donaustaaten ist wegen der schlechten Ernte der Bedarf um 50 % zurückgegangen. Die Preise für Feinbleche sind infolge des Kampfes, welchen der Deutsche Feinblechverband gegen die außenstehenden Werke führt, außerordentlich niedrig und bringen den Werken große Verluste.

Eisenbahnmaterial. Nachdem die Werke in den beiden ersten Monaten des Berichtsvierteljahrs unter Arbeitsmangel zu leiden hatten, sind im September endlich größere Bestellungen seitens der Staatsbahn auf Eisenbahn-Oberbaumaterialien eingegangen, welche den Werken für einige Monate Beschäftigung in den betreffenden Werksabteilungen gewährleisten.

Eisengießerei und Maschinenfabriken. Die Maschinenfabriken wie auch die Eisenkonstruktionswerkstätten waren gut beschäftigt; indessen sind die Verkaufspreise immer noch wenig befriedigend und stehen in einem Mißverhältnis zu den Gestehungskosten. Der Beschäftigungsgrad der Eisengießereien war ein guter, ebenso wie der Bedarf in gußeisernen Röhren. Stahlformguß fand zu zufriedenstellenden Preisen guten Absatz.

Preise:

Roheisen ab Werk:	ℳ f. d. Tonne		
Giefsereiroheisen	55	bis	61
Hämatit	70	„	78
Qualitäts-Puddelroheisen	—		55
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	—		58
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:			
Stabeisen	107,50	„	127,50
Kesselbleche	140	„	150
Flufseisenbleche	120	„	130
Dünne Bleche	115	„	125
Stahldraht 5,3 mm	120	„	125,50

Gleiwitz, den 8. Oktober 1904.

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Grofsbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 8. Oktober 1904.

Das Eisen- und Stahlgeschäft hier blieb, wie schon im vorigen Vierteljahr, still und lustlos. Die Preisschwankungen waren gering. Gießereieisen richtete sich ganz nach der jeweiligen Lage des Warrantgeschäftes. Da es bei den geringen Vorräten ein leichtes sein würde, den Wert dieser Papiere zu beeinflussen, so beschränkte sich das legitime Geschäft auf eine abwartende Haltung. Konsumenten und Händler decken durchgängig von Zeit zu Zeit nur den dringendsten Bedarf. Dies ermöglichte den Hütten dennoch ihre Produktion ohne Schwierigkeit unterzubringen, und ihre Vorräte bestehen fast nur aus Puddel-Qualitäten. Die Warrantvorräte fingen im August an zuzunehmen, nachdem das Komitee der Glasgower Eisenbörse beschlossen hatte, die Produktion der „Carlton"-Hütte im hiesigen Bezirk auch als GMB zu betrachten, obgleich diese Marke im allgemeinen nicht als gleichwertig mit anderen angesehen wurde. Es gingen daher erhebliche Mengen davon in die Warrantlager. Dies übte Einfluß auf die Preise aus, indem sie Mitte August ungefähr 9 Pence f. d. ton nachgaben. Später erholte sich das Geschäft wieder etwas; im allgemeinen aber ist der Umsatz in Warrants ebenso unbefriedigend wie mit den Hütten. Auf der Glasgower Börse hat man angefangen, augenscheinlich zur Belebung des Geschäfts, Abschlüsse unter den eigentümlichsten Vereinbarungen zu machen. Bei einem Rückblick auf frühere ungünstige Marktlagen findet man, daß im Jahre 1879 1880 hiesiges Roheisen bis auf 32 6, 1885 bis auf 32/— und 1886 bis auf 29 3 zurückging, ein erheblicher Unterschied gegen den heutigen Preis (43/3 Tagespreis), trotzdem in jener Zeit die Produktion in anderen Ländern nicht den jetzigen Höhepunkt erreicht hatte. Wie eine Verminderung der heutigen Herstellungskosten zu erreichen ist, hängt hauptsächlich von den Lohnfragen ab, doch muß auch in Betracht gezogen werden, daß sowohl in Kohlen- wie in Eisensteingruben viele gute Flöze und Erzlager abgebaut sind. Die Preise der Hämatit-Qualitäten zeigen ebenfalls wenig Veränderung. Hiesige Hämatit-Warrants werden nicht gehandelt, weil sich nur 900 tons in hiesigen Lagern befinden. Da das Geschäft für Walzstahlfabrikate sehr gering

Digitized by Google

blieb, gingen auch die Preise für Hämatit-Roheisen bis ungefähr Anfang dieses Monats langsam zurück, als mehrere große Abschlüsse stattfanden und die Werte sich etwas hoben. Der Umbau auf den Clarence-Stahlwerken ist vollendet und wird daher diese Hütte weniger Gießereieisen erzeugen und weniger davon zum Versand kommen können. Es sind 78 Hochöfen im Betrieb; davon erzeugten 46 gewöhnliche Cleveland-Qualitäten, 22 gehen auf Hämatit und 10 auf Thomaseisen, Ferromangan, Ferrosilizium usw.

Die Verschiffungen, welche in der Regel im September recht lebhaft waren, sind in diesem Jahr nicht so gut. Schon im August waren sie gering, haben sich auch im vorigen Monat nur sehr wenig gehoben und bleiben ebenfalls gegen September früherer Jahre zurück. Ein Grund der Abnahme der Ausfuhr liegt in dem niedrigen Wasserstand der deutschen Ströme. Man befürchtet, daß der Ausfall auch später nicht mehr durch Nachlieferung ersetzt werden wird, sondern sich die Gießereien mit inländischem Fabrikat behelfen. Es wurden verschifft:

	tons
in den ersten 9 Monaten 1904 . .	785 276
in den ersten 9 Monaten 1903 . .	919 277
im ersten Vierteljahr 1904	263 496
wovon für Export	119 536
„ zweiten Vierteljahr 1904 . . .	284 828
wovon für Export	146 168
„ dritten Vierteljahr 1904	286 952
wovon für Export	102 891

Die Roheisenvorräte bei den Hütten sind sehr gering. In den Warrantlagern befanden sich am 30. Juni d. J. 81 011 tons, wovon 300 Hämatit.

Die Gießereien sind nur schwach beschäftigt.

Auch die Walzwerke haben nur wenig zu tun. Eine Hütte in der Nachbarschaft hat sogar die Betriebszeit eingeschränkt. Zwischen den schottischen Werken und denen der Nordostküste findet in Walzfabrikaten, besonders in Stahlplatten, eine starke Konkurrenz statt, so daß man eine Vereinbarung betreffs der Preise anbahnen möchte. Die schottischen Werke setzten ihren Preis für Stahlwinkel auf £ 5.2/6 mit 5 % Skonto herab, hier ist der Preis £ 5.—/— und für prompte Spezifikation £ 4.17/6 mit 2½ % Skonto. Hiesige Stahlplatten kosten £ 5.12/6, Eisenplatten £ 6.7/6, Eisenwinkel £ 6.—/—, sämtlich ab Werk mit 2½ % Skonto. Schwere Stahlschienen £ 4.—/— netto Kassa, doch soll ein größerer Auftrag noch unter diesem Preise vergeben worden sein.

Die Schiffswerften können die fertigwerdenden Schiffe nicht in vollem Maße durch neue Aufträge ersetzen. Indessen sollen in letzter Zeit besonders an der Clyde etwas mehr Bestellungen eingegangen sein.

Die Lohnverhältnisse sind ungetrübt geblieben. Die Maschinenbauer beabsichtigen einen Aufschlag durchzusetzen. Sie verlangten ihn schon im März, während die Fabrikbesitzer eine Verminderung wünschten. Die Kohlenbergleute in Durham haben sich im September für Rücktritt von der Lohnkommission (Conciliation board) entschieden. Es erfordert dies eine Kündigung von sechs Monaten. Ebenso wollen sie nicht der Grubenarbeiter-Vereinigung Großbritanniens beitreten. Die behufs Lohnfeststellung stattgehabte Bücherrevision der Eisenwalzwerke für Juli—August ergibt einen erheblichen Rückgang in der Produktion. Der größte Ausfall war in Platten. Der Durchschnittspreis stellt sich auf £ 5.19/3,69 gegen £ 5.18/5,43 für Mai—Juni, also eine Erhöhung um 10 Pence. Zu Anfang d. J. waren die Durchschnittspreise um 4/7 niedriger als jetzt. Die Löhne bleiben unverändert.

Die Seefrachten sind unverändert niedrig, jedoch ist die Tendenz etwas fester.

Die Preisschwankungen betrugen:

	Juli		August		September	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants-Kassa-Käufer	42/4	42/11	42/10½	43/1½	42/10	43/6
Middlesbrough Nr. 3 GMB	42/6	44/—	43/—	43/9	43/—	43/6
do. Hämatit M. N. . . .	51/3	51/7½	50/6	51/—	49/9	50/3

Heutige Preise (8. Oktober) sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough	Nr. 3 G. M. B. . .	43/3	f. d. ton netto Kassa ab Werk.
„	„ 1 „ . .	45/3	
„	„ 4 Gießerei . .	43/—	
„	„ 4 Puddel . . .	41/6	
„	Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt	50/—	
Middlesbrough	Nr. 3 Warrants . . .	43/5½	f. d. ton netto Kassa ab Werk. Käufer.
„	Hämatit nicht notiert.		
Schottische	M. N. „ „		
Cumberland	Hämatit „ „		

Eisenplatten	ab Werk hier	£ 6.7/6
Stahlplatten	„ „ „ „	5.12/6
Stabeisen	„ „ „ „	6.—/—
Stahlwinkel	„ „ „ „	4.15/—
Eisenwinkel	„ „ „ „	6.—/—
Stahlschienen	„ „ „ „	4.—

f. d. ton mit 2½ % Diskonto.

netto Kassa.

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

New York, den 28. September 1904.

Die Lage des Eisen- und Stahlmarkts in den Vereinigten Staaten hat sich im letzten Monat keineswegs gebessert. Die Auflösung des Halbfabrikatssyndikats ist zwar nicht erfolgt: die Mitglieder sind dieselben geblieben, und die Mitwirkung der Lackawanna Steel Company ist gesichert; doch hat am 19. September dieses Jahres eine offizielle Herabsetzung der Preise für Knüppel und Feinblechplatinen stattgefunden. Die Preise sind für Knüppel 4 × 4 Zoll:

bis 0,25 % Kohlenstoff	19,50 $
0,26 bis 0,60 % „	20,50 $
0,60 bis 1,00 % „	21,50 $

Für Knüppel unter 4 × 4 Zoll wird 2 $ f. d. ton extra, für Feinblechplatinen in ganzen Längen 21,50 $, in Längen geschnitten 22 $ gerechnet. Diese Preise verstehen sich f. o. b. Pittsburg. Für die außerhalb Pittsburg gelegenen Verbrauchsstellen kommen noch die tatsächlichen Frachten hinzu. Es stellt sich für New York der Preis des Normalknüppels auf 22,10 $ und der Feinblechplatine, ganze Länge, auf 24,10 $. Für Philadelphia sind die entsprechenden Preise 21,90 bezw. 23,90 $, für die Neu-Englandstaaten 22,50 bezw. 24,50 $. Die Herabsetzung der Preise ist für Plätze außerhalb Pittsburgs nicht so einschneidend, wie man nach der Herabsetzung für Pittsburg von 23 auf 19,50 $ und 24 auf 21,50 $ annehmen könnte, da die tatsächlichen Frachten voll zugeschlagen werden, während früher die abliefernden Werke einen Teil der Frachten trugen. Für Chicago ist zum Beispiel die Reduktion nur 1,50 $ für Knüppel und 0,50 $ für Platinen. Wie weit die Preisherabsetzung den Verbrauch an Halbzeug heben wird, bleibt dahingestellt. Eine große Vermehrung des Verbrauchs wird nicht erwartet, da die Fertigfabrikate von seiten der Großproduzenten, besonders der United States Steel Corporation, bereits vor drei Wochen große Preisherabsetzungen erfahren hatten, ohne daß eine Hebung des Verbrauchs seither erfolgte. Auch die Bar Iron Association hat in einer Versammlung in New York am 22. September d. J. die Preise wesentlich herabgesetzt.

Diese Preisherabsetzungen sind nicht ohne scharfe Kämpfe innerhalb der Syndikate durchgesetzt worden, und zwar waren dem Vernehmen nach die stärksten Gegner so einschneidender Preisermäßigungen die United States Steel Corporation und die Republic Iron and Steel Company. Die letztere Gesellschaft, eine

Verschmelzung zahlreicher kleinerer Werke, gab durch Übernahme des bekannten Roheisen-Konvertierungsvertrags mit der Pittsburg Steel Company den Hauptanlaß zu der offiziellen Herabsetzung der Syndikatspreise für Knüppel. Sie geht jetzt weiter vor, indem sie für ihr Werk in Youngstown ein Walzwerk zur Herstellung von Platinen in Auftrag gegeben hat. Die Walzenstraßen werden nach dem „Iron Age" so eingerichtet, daß darauf nach Bedarf auch Schienen gewalzt werden können. Die Leistungsfähigkeit des neuen Walzwerks soll 1200 tons täglich betragen. Es wird auch berichtet, daß die Gesellschaft die Errichtung eines Drahtwalzwerks und eines Feinblechwalzwerks beabsichtige, ein Schritt, der nach Errichtung der Walzenstraßen für Halbfabrikat zur Notwendigkeit wird. Zur Deckung der Kosten der Neubauten, zum Ausbau und zur Abrundung ihres Besitzes an Kohlengruben, Ölquellen und Erzländereien beabsichtigt die Gesellschaft die Ausgabe von 10000000 $ Bonds. Die ausgegebenen Aktien belaufen sich auf 20852000 $ Vorzugs- und 27352000 $ gewöhnliche Aktien. Die Dividende auf die Vorzugsaktien ist seit dem 1. Oktober 1903 suspendiert worden; auf die gewöhnlichen Aktien ist bisher keine Dividende gezahlt worden. Die Republic Iron and Steel Company war bisher als Konkurrent der United States Steel Corporation nur wenig hervorgetreten, da ihre Produktion an Roheisen höchstens 650000 tons, an Bessemerstahlblöcken nur 500000 tons und an Martinstahlblöcken nur 35000 tons beträgt. Die Stärke der Gesellschaft liegt mehr in ihrer hohen Erzeugung von Puddel- und Schweißeisen. Die Werke der Republic Iron and Steel Company liegen zerstreut in den Staaten Pennsylvania, Ohio, Illinois, Indiana und Alabama.

Weit gefährlichere Konkurrenten der United States Steel Corporation sind die Lackawanna Steel Company in Buffalo, die nach Fertigstellung der zum Teil noch im Bau befindlichen Anlagen über 1000000 tons Stahl erzeugen wird, die Cambria Steel Company mit einer Produktion von 600000 tons Bessemer- und 405000 tons Martinstahl, und die Jones and Laughlin Steel Company mit einer Produktion von 800000 tons Bessemer- und 295000 tons Martinstahl. Alle diese Werke, die finanziell gut gestellt sind, besitzen gleichfalls eigene Erzländereien, Kohlengruben und Kokereien und sind daher vollständig unabhängig. Ein Zusammenschluß dieser selbständigen Werke und ein gemeinsamer Kampf gegen die United States Steel Corporation dürfte nicht zu erwarten sein. Es kommen wohl auf einzelnen Gebieten Reibungen und Zusammenstöße der Interessen vor; im großen ganzen aber sind die Gebiete schon ziemlich abgegrenzt, und vor allem würden die unabwendlichen Verluste bei einem wirklich ernsten Kampf für beide Seiten so große sein, daß man von einem solchen absieht und versucht, eine Interessengemeinschaft durch Syndikate und sonstige Preisvereinbarungen herzustellen.

Über die Stellung der United States Steel Corporation zu der Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten von Amerika in Roheisen und Stahl gibt die neueste Auflage des Adreßbuchs der Großeisenindustrie, herausgegeben von der American Iron and Steel Association, einen ungefähren Anhalt.* Die in diesem Adreßbuch angegebenen Zahlen für die Leistungsfähigkeit der Eisen- und Stahlwerke sind rein theoretische und werden von der Praxis niemals erreicht. Die Produktionsfähigkeit der Hochöfen wird auf 28114000 tons angegeben; die wirkliche Erzeugung 1904 dürfte jedoch 18000000 tons kaum erreichen. Von diesen 28114000 tons werden 12636000 tons der United States Steel Corporation zugeschrieben, also etwa 44 %. Da die vorstehende Zahl der Gesamtroheisenerzeugung auch die südlichen Werke und die Gießereiroheisen erzeugenden Werke einschließt, während die United States Steel Corporation fast ausschließlich Roheisen zur Stahlerzeugung herstellt, so ist in Wirklichkeit, wenn nur Roheisen zur Stahlfabrikation in Berechnung gezogen wird, der Anteil der United States Steel Corporation bedeutender. Die Gesamtleistungsfähigkeit an Konverterstahl wird auf 13628600 tons angegeben und die der United States Steel Corporation auf 8198000 tons, etwa 60 % des Ganzen. An Stahl im Martinofen erzeugt beträgt die Gesamtproduktionsfähigkeit 11335100 tons, die der United States Steel Corporation 5160500 tons, mithin etwa 45 % der Gesamtproduktion. Nach anderen Angaben ist die wirkliche Produktionsfähigkeit der United States Steel Corporation an Martinstahl nur 2990500 tons, also nur 26 % der Gesamtleistungsfähigkeit. Wie die Verhältnisse sich in Wahrheit gestaltet haben, wird erst mit Schluß dieses Jahres, dessen schlechter Geschäftsgang zu umfangreichen Betriebseinschränkungen zwang, zu ersehen sein. Die in dem Adreßbuch zusammengestellten Millionenziffern dürfen mit den wirklich erzielten Produktionen nicht verwechselt werden; letztere werden schätzungsweise etwa nur 65 % der genannten Zahlen in diesem Jahr erreichen.

Die Ausfuhr ist, soweit Stahlhalbfabrikat und Stahlschienen in Betracht kommen, in den ersten sieben Monaten d. J. eine verhältnismäßig hohe gewesen. Die Ausfuhr von Halbfabrikaten betrug 208072 tons und von Schienen 174642 tons. Besonders die Monate Mai, Juni und Juli zeigen starke Verschiffungen. Der Monat August zeigt jedoch eine bedeutende Abnahme der Ausfuhr sowohl von Schienen wie von Halbfabrikaten: es wurden nur 15200 tons Halbfabrikat und 6975 tons Schienen exportiert, während im Juni noch 32068 tons Halbfabrikat und 51101 tons Schienen und im Juli 35904 tons Halbfabrikat und 40300 tons Schienen ausgeführt wurden. Die starke Abnahme in dem letzten Monat scheint doch darauf hinzudeuten, daß die vielen Betriebseinschränkungen hier den Markt erleichtert haben und die stetigen Preisherabsetzungen auf dem hiesigen Markt das verlustbringende Verkaufen auf ausländischen Märkten auf die Dauer unmöglich machen.

Waetzoldt,
Handelssachverständiger beim Königlichen Generalkonsulat in New York.

* * *

Über die Preisschwankungen des letzten Vierteljahrs gibt die folgende Tabelle Aufschluß:

		1904 Anfang Juli	Anfang August	Anfang Septbr.	Ende Septbr.	Ende Septbr. 1903
		Dollars für die Tonne				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia		14,50	14,25	14,25	14,25	15,75
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati		11,75	12,00	12,00	12,00	14,50
Bessemer-Roheisen	loco Pittsburg	12,25	12,85	12,50	12,85	16,35
Graues Puddeleisen	loco Pittsburg	12,00	11,85	11,75	11,75	14,50
Bessemerknüppel	loco Pittsburg	23,—	23,—	21,—	19,50	27,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten		28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
		Cents für das Pfund				
Behälterbleche	ab Pittsburg	1,60	1,60	1,60	1,40	1,60
Feinbleche Nr. 27	ab Pittsburg	2,00	2,00	2,00	2,00	2,55
Drahtstifte	ab Pittsburg	1,90	1,85	1,60	1,60	2,—

* Directory to the Iron and Steel Works of the United States. Vergl. „Stahl und Eisen" 1904 Heft 17 S. 1035.

Industrielle Rundschau.

Zur Verstaatlichung der „Hibernia".

Der Beschluß des Bochumer Landgerichts vom 1. Oktober 1904 in der Handelsregistersache der Bergwerksgesellschaft Hibernia liegt uns heute im Wortlaut vor. Wir entnehmen demselben folgende wesentliche Sätze:

Auf die Beschwerde der Bergwerksgesellschaft Hibernia wird der Beschluß des Königl. Amtsgerichts zu Herne vom 27. September 1904, soweit durch ihn die Dresdener Bank Aktiengesellschaft zu Berlin, der Geheime Finanzrat Müller daselbst und der Rechtsanwalt Dr. Bondi zu Dresden ermächtigt werden, als Gegenstand zur Beschlußfassung der auf den 22. Oktober 1904 nach Düsseldorf einberufenen außerordentlichen Generalversammlung der Bergwerksgesellschaft Hibernia folgenden Gegenstand zu setzen:

> „Beschlußfassung über den von ihnen gestellten Antrag auf Aufhebung sämtlicher, hinsichtlich der Erhöhung des Aktienkapitals, der Modalitäten, der Aktienausgabe und der Abänderung von § 4 und 5 des Gesellschaftsvertrages gefaßten Beschlüsse"

abgeändert und dieser Gegenstand von der Tagesordnung der bezeichneten General-Versammlung abgesetzt. Im übrigen wird die Beschwerde zurückgewiesen. Die Kosten des Beschwerdeverfahrens werden zur Hälfte den Beschwerdeführern, zur Hälfte der Bergwerksgesellschaft Hibernia auferlegt. — In der Begründung wird, nachdem der Stand der Angelegenheit rekapituliert ist, u. a. folgendes ausgeführt: § 254 H. G. B. Absatz 3 legt dem Gericht nicht die absolute Verpflichtung auf, den Anträgen auf Berufung einer Generalversammlung und Ermächtigung zur Ankündigung von Gegenständen der Beschlußfassung stattzugeben, sondern das Gesetz sagt, das Gericht kann ermächtigen, d. h., wenn hinreichender Anlaß gegeben ist, worüber nach pflichtmäßigem Ermessen entschieden werden muß, soll das Gericht den Anträgen stattgeben. Eine Ablehnung derartiger Anträge wird deshalb regelmäßig nur erfolgen können, wenn die Anträge in schädigender — schikanöser Absicht, oder mutwillig gestellt werden, oder etwas Gesetzwidriges bezwecken. Den Erwägungen der Beschwerdeführerin, daß die Herabsetzung des Aktienkapitals, die Aufhebung des Beschlusses über die Erhöhung des Aktienkapitals nicht mehr erfolgen könne, weil bereits ein Aktienbegebungsvertrag vom Vorstande in zulässiger Weise getätigt sei, kann nicht beigetreten werden. Der Aktienbegebungsvertrag ist, wenn in gültiger Weise die Erhöhung des Aktienkapitals beschlossen wurde, auch vor Eintragung des Beschlusses über die Erhöhung des Grundkapitals gültig und rechtswirksam. Regelmäßig wird aber entweder ausdrückliche oder stillschweigende Voraussetzung sein, daß die Kapitalserhöhung in das Handelsregister eingetragen wird. Die Gläubiger aus dem Begebungsvertrage haben aber keine Mittel und Rechte zu verhindern, daß die Gesellschaft nachträglich ihren Beschluß wiederum ändert. Tut dies die Gesellschaft, so wird ihre Leistung aus dem Begebungsvertrage unmöglich und sie wird bei schuldhaftem Verhalten schadenersatzpflichtig. Als ungesetzlich ist deshalb die Aufhebung des Beschlusses über die Erhöhung des Grundkapitals nicht zu bezeichnen. Der Gerichtshof hat trotzdem die Ermächtigung zur Ankündigung dieses Gegenstandes als Teil der Beschlußfassung zurückziehen zu müssen geglaubt. Wie die Akten ergeben, stehen sich zwei große Gruppen von Aktionären entgegen, deren Machtmittel und Anteile am Gesellschaftsvermögen sich bis auf einen kleinen Bruchteil die Wage halten; es ist nicht so, daß die Dresdener Bank weit die Gegner überwiegende Interessen verficht, während ihre Gegner eine nutzlose hinausziehende Opposition entgegensetzten. Es ist dabei zu beachten, daß vom wirtschaftlichen Standpunkt aus das Interesse des einen Großaktionärs, auch wenn es rechnerisch größer ist, nicht so ganz ins Gewicht fällt, wie die Interessen der diesem gegenüberstehenden Gruppe von Aktionären zusammengenommen, welche von vielen einzelnen Aktionären mit kleinerem Aktienbesitz gebildet wird. Deren Interesse an der Erhaltung der Gesellschaft verdient deshalb eine weitgehende Berücksichtigung. Der Gerichtshof ist der Überzeugung, daß der Vorstand und der Aufsichtsrat die Interessen einer aus einer Vielzahl von Personen sich zusammensetzenden Gruppe von Aktionären vertritt, während die Dresdener Bank dieser Gruppe als Großaktionär gegenübersteht. Während der Vorstand und der Aufsichtsrat der Ansicht sind, daß die Kapitalserhöhung gesetzmäßig beschlossen ist, hat die Dresdener Bank diesen Kapitalserhöhungsbeschluß als zu Unrecht ergangen mit der Anfechtungsklage angefochten. Der Gerichtshof erachtet es nicht für angemessen, wenn durch Vermehrung ihrer Machtmittel durch Ankauf von Aktien die eine Partei auf die andere einen Druck auszuüben bestrebt ist, um ein Ziel zu erreichen, das sie ihrer Meinung nach im Wege des von ihr eingeleiteten Gerichtsverfahrens erreichen kann. Der Gerichtshof hält es nicht für richtig, daß der Entscheidung dieses von den Antragstellern angestrengten Prozesses vorgegriffen wird durch eine erneute Beschlußfassung. Es ist deshalb die Ermächtigung zur Ankündigung der Aufhebung der die Erhöhung des Aktienkapitals betreffenden Beschlüsse der Versammlung vom 27. August 1904 als Gegenstand neuer Beschlußfassung in der Generalversammlung vom 22. Oktober 1904 zurückgezogen und demgemäß dieser Antrag von der Tagesordnung abgesetzt. Demgemäß war die erstinstanzliche Entscheidung abzuändern. — Dem weitergehenden Antrage der Beschwerde war der Erfolg zu versagen. Mit Staub (Kommentar z. H. G. B. Anm. 4 zu § 277 H. G. B.) ist es für zulässig zu erachten, daß in derselben Generalversammlung die Zahl der Aufsichtsratsstellen vermehrt und vor Eintragung des die Vermehrung betreffenden Beschlusses in das Handelsregister die Wahl der Aufsichtsratsmitglieder erfolgen kann mit der Wirkung, daß die Gewählten erst vom Zeitpunkte der Eintragung des Beschlusses in Tätigkeit treten dürfen. In § 285 H. G. B. ist nachgelassen, daß die Anmeldung und Eintragung der erfolgten Erhöhung des Grundkapitals mit derjenigen des Beschlusses über die Erhöhung verbunden werden kann. Die Maßregel der Kapitals-Erhöhung ist regelmäßig für das Dasein einer Gesellschaft von viel weittragenderer Bedeutung als die Frage, ob ein Aufsichtsratsmitglied mehr oder weniger vorhanden ist. Auch im letzten Falle erscheint eine Verbindung des Beschlusses über die Vermehrung der Aufsichtsratsstellen mit der Wahl der neuen Mitglieder des Aufsichtsrates zulässig. Insoweit erschien die Beschwerde unbegründet.

Die Dresdener Bankgruppe wird sich, wie schon bekannt, bei diesem Beschlusse des Bochumer Landgerichts nicht beruhigen, sondern hat den Beschwerdeweg bereits beschritten und beim Kammergericht Revision beantragt, wobei es darauf ankommt, eine Verletzung des Gesetzes in der Vorinstanz nachzuweisen. Die Verwaltung der Hibernia hat zu einer Beschwerde keine dringende Veranlassung, da sie gegen die Rechtsgültigkeit der vorzunehmenden Wahlen Protest erheben kann und voraussichtlich lange Zeit vergehen wird, bis die neuen Aufsichtsratsmitglieder in Funktion treten werden.

Weiterhin hat am 10. Oktober d. J. die Kammer für Handelssachen des Königlichen Landgerichts zu Bochum die Klage der Verstaatlichungspartei auf Anfechtung der Generalversammlungsbeschlüsse vom 27. August abgewiesen. Die Kosten fallen den Klägern zur Last. Bezüglich des ersten Punktes der Tagesordnung, Ablehnung der Verstaatlichungsofferte, stellt sich das Gericht auf den Standpunkt, daß in der Versammlung $^{2}/_{3}$ des Grundkapitals vertreten waren, so daß damit der Beschluß rechtsgültig sei. Bezüglich des Beschlusses der Kapitalserhöhung ist das Gericht der Ansicht, daß dieser Punkt mit der Verstaatlichungsofferte nicht verquickt werden könne; der Verstaatlichungsantrag sei neu auf die Tagesordnung gesetzt worden. Daß die Verwaltung der Hibernia vor Beschluß der Kapitalserhöhung Kenntnis von der Verstaatlichungsabsicht der andern Partei gehabt habe, sei ausgeschlossen. Hierdurch werde die Behauptung der Kläger entkräftet, daß die Kapitalserhöhung als ein Kampfmittel zur Verhinderung der Verstaatlichung anzusehen sei. Auch die Klage auf Anfechtung des Beschlusses, das Bezugsrecht der Aktionäre auf die neuen Aktien auszuschließen, wird abgewiesen. Kläger beschweren sich bekanntlich, daß dieser Antrag nicht auf der Tagesordnung gestanden habe. Der Gerichtshof ist aber der Ansicht, daß die Ankündigung „Feststellung der Modalitäten der Aktienausgabe“ für diesen Beschluß genüge. In der Mitabstimmung des Vorstands und Aufsichtsrats der Hibernia findet der Gerichtshof keine Verletzung irgendwelcher gesetzlichen Bestimmungen. Schließlich wendet sich das Gericht gegen die Beschwerde, daß bei der Abstimmung auf seiten der Hiberniafreunde Aktien mitgestimmt haben, die auf dem Wege des Reportgeschäfts hereingenommen waren. Bleichröder und die Berliner Handelsgesellschaft seien Eigentümer und Besitzer der reportierten Stücke und als solche nicht nur der Form nach berechtigt, in der Hauptversammlung damit aufzutreten, sondern auch sämtliche Rechte als Eigentümer und Besitzer auszuüben. Von einer Stimmenfälschung könne keine Rede sein.

Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges. in Gelsenkirchen.

Zur Begründung der geplanten Interessengemeinschaft mit dem Aachener Hütten-Aktienverein und dem Schalker Gruben- und Hüttenverein veröffentlicht jetzt auch die Verwaltung der Gelsenkirchener Bergwerksgesellschaft eine längere Denkschrift, der wir folgendes entnehmen: „Seit einer Reihe von Jahren sind die großen Eisenwerke Rheinland-Westfalens, der Saar, Lothringen-Luxemburgs und selbst in Süddeutschland mit Erfolg bestrebt gewesen, sich durch den Erwerb von Grubenfeldern oder fertigen Zechen des Ruhrbezirks den Bezug ihrer Brennstoffe aus eigner Quelle zu sichern. Das Kohlensyndikat hat diesen Entwicklungsgang nicht nur nicht aufhalten können, sondern sich sogar genötigt gesehen, um seinen eigenen Fortbestand und die unbedingt nötige Geschlossenheit des westfälischen Bergbaues zu ermöglichen, beim Neuabschluß des Syndikatsvertrags im Oktober 1903 den als Besitzer einer Zeche dem Syndikat angehörenden oder ihm beitretenden Eisenwerken, den sogenannten Hüttenzechen, die Förderung ihres gesamten Selbstverbrauchs neben der ihnen im Syndikat bewilligten Beteiligung freizugeben. Dies hat zur Folge, daß die reinen Kohlenzechen dauernd ganz allein die sogenannte Einschränkung auf sich nehmen müssen, während die Hüttenzechen unter Anspannung aller Kräfte fördern und vor allem auch für die Zukunft den in natürlichem Fortschritt ansteigenden Kohlenbedarf ihrer Eisenwerke und aller deren Erweiterungen und Erwerbungen ganz an sich reißen werden. Dieser im neuen Syndikatsvertrag gebotene Vorteil muß den Hüttenzechen Anreiz geben, weitere Syndikatszechen zu erwerben, es wird also zu befürchten sein, daß die Lage der reinen Kohlenzechen mehr und mehr verschlechtert und so ein Wiederzustandekommen des Kohlensyndikats nach dem Ablauf des jetzigen Vertrags erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht wird. Die Verwaltung von Gelsenkirchen faßt diese Gefahr heute schon ins Auge und sucht im Interesse ihres und des westfälischen Bergbaues überhaupt Maßregeln zu ihrer Bekämpfung zu treffen. Die Angliederung von Eisenwerken wird dazu die wirksamste, wenn nicht sogar die einzige sein. Sie wird Gelsenkirchen bis zu einem gewissen geringen Grade sofort schon den Mitgenuß an den Vorteilen der Hüttenzechen unter dem laufenden Syndikatsvertrag gestatten, vor allem aber wird sie es ermöglichen, das Schwergewicht der Gesellschaft den Hüttenzechen gegenüber für die Neuregelung des Kohlensyndikats, sei es für die Zeit nach 1915, dem Endtermin des jetzigen Syndikatsvertrags, sei es schon von einem früheren Zeitpunkt ab, zur Geltung zu bringen. Sollte sich dann aber die Hoffnung einer Syndikatsverlängerung doch nicht verwirklichen lassen, so wird Gelsenkirchen in dem beginnenden Kampf nicht wieder wie vorzeiten als reines Kohlenwerk zu den schwächeren gehören, sondern in seinen eigenen Eisenwerken und in deren Beziehungen zu weiterverarbeitenden Industrien die Sicherung des Absatzes für einen großen Teil seiner Förderung haben. Einen Vorteil erblickt die Verwaltung ferner auch darin, daß sie jetzt schon in den Verbänden der Eisenindustrie ihre Bestrebungen einerseits zum Maßhalten den Verbrauchern gegenüber, anderseits zum Zusammenhalten und zur Starkung der deutschen Industrie dem Ausland gegenüber zur Geltung bringen kann. Nach dem geltenden Kohlensyndikatsvertrag ist eine förmliche Umwandlung der Gesellschaft in eine sogenannte Hüttenzeche nicht möglich, vorläufig auch nicht beabsichtigt. Der angestrebte Zweck wird vielmehr dadurch erreicht, daß unter gleichzeitiger Festlegung eines Gemeinschaftsverhältnisses, das eine Vereinigung der Erträge herbeiführt, eine solche Mehrheit des Aktienkapitals der beiden nachgenannten Gesellschaften erworben wird, welche die völlige Verschmelzung in der Folge in die Hand von Gelsenkirchen legt. Sowohl der Aachener Hütten-Aktienverein wie der Schalker Gruben- und Hüttenverein bilden nach dieser Richtung einen begehrenswerten Erwerb, weil ein verhältnismäßig sehr kleines Aktienkapital in den Händen weniger Großaktionäre sich befindet und diese heute bereit sind, den Abschluß eines Gemeinschaftsverhältnisses herbeizuführen sowie einen Aktienbesitz von mindestens drei Viertel des Grundkapitals Gelsenkirchen zu überlassen. Ferner sprechen für die Wahl dieser beiden Werke folgende allgemeine Gesichtspunkte: Der Aachener Hütten-Aktienverein ist im Besitz von Erzfeldern derjenigen Güte und Menge, die in Deutschland die billigsten Selbstkosten zur Darstellung von Roheisen ermöglichen. Er ist, wenn ihm durch die Vereinigung mit Gelsenkirchen der Brennstoff gesichert ist, für menschlich absehbare Zukunft hinaus in der Lage, den Stahl zu Selbstkosten herzustellen, die vom deutschen Wett-

bewerb überhaupt nicht oder nicht wesentlich unterschritten werden können. Für die Vereinbarung mit dem Schalker Gruben- und Hüttenverein ist von entscheidender Bedeutung die Lage seines Gelsenkirchener Hauptwerks in unmittelbarer Nähe der Schachtanlage Alma, deren wertvolles nördliches Abbaufeld von allen Hochofen- und Gießereianlagen des Vereins, seinen Beamten- und Arbeiterhäusern sowie dem sonstigen Grundbesitz von etwa 300 Morgen überdeckt wird. Noch im Jahre 1901 mußte Gelsenkirchen dem Schalker Verein für Bergschäden 720 000 ℳ zahlen. Durch die Vereinigung wird es ermöglicht, die Schlackenhalden und sonstigen Hüttenabfälle an Ort und Stelle in die Gelsenkirchener Abbaue zu schlemmen und so Bergschäden fast vollständig zu verhüten. Von besonderer Wichtigkeit ist ferner die Eigenschaft des Schalker Vereins als eine Hüttenzeche im Besitz des Bergwerks Pluto, mit dessen Förderung der Schalker Verein in der Lage sein würde, einen Teil des Bedarfs des Aachener Vereins an Brennstoffen als seinen eigenen Bedarf frei von Syndikatsabgaben zu decken, wenn eine Verschmelzung der beiden Hüttenwerke vorgenommen werden sollte. Über die Bemessung des Wertes der beiden Gesellschaften im Verhältnis zu dem von Gelsenkirchen sowohl für die Gewinnverteilung in dem Gemeinschaftsverhältnis wie für die Erwerbung der fremden Aktien wird folgendes ausgeführt: Gelsenkirchen hat ein Aktienkapital von 69 000 000 ℳ, während das des Aachener Vereins 11 500 000 ℳ und das des Schalker Vereins 10 200 000 ℳ beträgt. Es wurde ein Wertverhältnis ermittelt, das, im Nennwert der Gelsenkirchener Aktien ausgedrückt, für Rote Erde 31 000 000 ℳ und für Schalke 25 500 000 ℳ ergibt. Es besteht bei beiden Gesellschaften Geneigtheit, dieses Wertverhältnis sowohl der Gemeinschaft wie auch dem Aktienumtausch zugrunde zu legen derart, daß der Gemeinschaftsgewinn im Verhältnis von 69 Anteilen auf Gelsenkirchen, von 31 Anteilen auf Aachen und von 25,5 Anteilen auf Schalke entfallen soll, die Gelsenkirchen zu überlassenden Beträge von mindestens je ¾ des Grundkapitals der beiden anderen Gesellschaften einen solchen Gegenwert in neuen Gelsenkirchener Aktien erhalten sollen, als 31 000 000 ℳ Gelsenkirchener Aktien für 11 500 000 ℳ Aachener Aktien und 25 500 000 ℳ Gelsenkirchener Aktien für 10 200 000 ℳ Schalker Aktien entsprechen. Zur Erklärung dieses Verhältnisses wird bemerkt: Gelsenkirchen hat im Durchschnitt der letzten sechs Geschäftsjahre eine Dividende von 11 % an die Aktionäre mit 35 500 000 ℳ ausgeschüttet, daneben aber aus den Rohgewinnen der sechs Geschäftsjahre 32 609 888 ℳ zu Abschreibungen verwendet und 2 000 000 ℳ der Rücklage zugeführt, abgesehen von den letzterer zugeflossenen bedeutenden Aufgeldbeträgen und den Rücklagen für Bergschäden. Es ist also durchschnittlich nur rund die Hälfte des Jahres-Rohgewinns zu der Rente von 11 % erforderlich gewesen. Für den Aachener Hütten-Aktienverein ergibt sich, daß in den zehn Geschäftsjahren von 1893/94 bis 1902/03 aus dem Rohgewinn 21 600 000 ℳ als durchschnittliche Jahresdividende von 32,5 % auf das jeweilige Aktienkapital verteilt, dagegen 22 100 567 ℳ zu Abschreibungen und Rückstellungen verwendet sind. Zum Vergleich können nur die 5 Geschäftsjahre 1898/99 bis 1902/03 herangezogen werden, da nur in diesen ein gleichmäßiges Aktienkapital von 9 000 000 ℳ vorhanden war. Rechnet man dieses Kapital im Verhältnis von 31 : 11,5 auf Gelsenkirchener Aktien um, so ergibt sich ein Kapital im Nennwert von rund 24 261 000 ℳ Gelsenkirchener Aktien. Um dieses Kapital mit 11 % im Durchschnitt der fünf Geschäftsjahre zu verzinsen, wäre ein Gesamtbetrag von 13 340 500 ℳ erforderlich gewesen, während der Gesamtrohgewinn dieser fünf Jahre von 26 859 155 ℳ zur Verfügung stand, dessen Hälfte mit 13 429 577 ℳ den obengenannten Betrag noch um ein geringes überschreitet. Für das letztverflossene Geschäftsjahr 1903/04 des Aachener Vereins, in dem zum erstenmal das jetzige Aktienkapital von 11 500 000 ℳ mitgearbeitet hat, würde die Berechnung nicht so günstig ausfallen, da nur ein Rohgewinn von rund 5 545 000 ℳ ausgewiesen ist, von dem 1 700 000 ℳ zu Abschreibungen, der Rest aber zu 30 % Dividende verwendet werden soll. Der Gesamtbetrag würde zur Hälfte zur Verzinsung eines Kapitals von 31 000 000 ℳ Gelsenkirchener Aktien nicht ausreichen. Die Verwaltung glaubt jedoch, diesem Bedenken keine Bedeutung mehr beimessen zu sollen, nachdem nachgewiesen ist, daß die am 1. Juli 1903 übernommenen Hochöfen der früheren Gesellschaft Deutsch-Oth das volle erste Halbjahr hindurch sehr schlecht gearbeitet und kostspieliger Arbeiten bedurft haben, um in normalen Gang gebracht zu werden. Heute arbeiten sie normal und versprechen für die Zukunft einen ganz erheblich erhöhten Überschuß. Des weitern hat während des verflossenen Jahres das neue Stahlwerk in Aachen zum Überschuß noch nichts beigetragen, vielmehr Ausgaben erfordert, die den Betrieb belasteten; im laufenden Jahre wird es in Betrieb kommen und dann nach den überzeugenden Darlegungen der Verwaltung eine erhebliche Ersparnis der Selbstkosten zur Folge haben. Der Schalker Gruben- und Hüttenverein hat in den zehn Geschäftsjahren 1893/94 bis 1902/03 aus seinen Rohgewinnen insgesamt 19 102 500 ℳ als durchschnittliche Jahresdividende von 29,5 % verteilt und daneben 15 775 463 ℳ zu Abschreibungen und Rückstellungen verwendet. Zum Vergleich sind nur die drei Jahre 1900/01 bis 1902/03 mit ihrem gleichmäßigen Aktienkapital von 10 200 000 ℳ in Betracht zu ziehen, das, umgerechnet auf den Nennwert von 25 500 000 ℳ Gelsenkirchener Aktien, zu seiner Verzinsung mit 11 % den Gesamtbetrag von 8 415 000 ℳ für die drei Jahre erfordert hätte. In Wirklichkeit ist ein Rohgewinn von 17 247 486 ℳ erzielt worden, dessen Hälfte mit 8 625 743 ℳ obigen Betrag noch etwas überschreitet. Der Abschluß vom 30. Juni 1904 zeigt ebenso ein für unsere Berechnung günstiges Ergebnis, denn der Rohgewinn mit rund 6 500 000 ℳ würde durchaus genügen, um nach Abzug der erforderlichen Nebenabgaben mit der Hälfte eine 11prozentige Dividende auf 25 500 000 ℳ Gelsenkirchener Aktien zu verteilen. Der Höchstbetrag, um den das Gelsenkirchener Aktienkapital zu erhöhen ist, würde so zu bemessen sein, daß Gelsenkirchen die sämtlichen Aktien der beiden anderen Gesellschaften erwerben kann, d. h. es würden für den Erwerb der Aachener Aktien 31 000 000 ℳ und für den der Schalker Aktien 25 500 000 ℳ Gelsenkirchener Aktien eigentlich neu zu schaffen sein. Es wurde jedoch mit dem Schalker Gruben- und Hüttenverein, der einen Betrag von rund 6 500 000 ℳ Gelsenkirchener Aktien besitzt, vereinbart, daß er, im Falle des Zustandekommens des Gemeinschaftsvertrages, diesen Betrag für Rechnung der Gelsenkirchener nach dem festgesetzten Umtauschmaßstab denjenigen seiner Aktionäre aushändigt, die ihre Schalker Aktien an Gelsenkirchen überlassen wollen. Der Schalker Verein berechnet den Wert der Gelsenkirchener Aktien mit seinem Erwerbspreise, der durchschnittlich 201,46 % des Nennwerts beträgt; eine Barzahlung findet bis auf weiteres nicht statt, vielmehr verzinst Gelsenkirchen den ausmachenden Betrag mit jährlich 4 % in halbjährlichen Teilzahlungen. Es brauchten hiernach auch um den letztgenannten Betrag weniger neue Aktien zu schaffen. Vorstand und Aufsichtsrat von Gelsenkirchen verzichten bis auf weiteres auf denjenigen Teil der ihnen zustehenden Gewinnanteile, der auf das über 69 000 000 ℳ hinaus erhöhte Aktienkapital entfallen würde. Die Deckung der Stempel und Kosten erfolgt durch die Gemeinschaft. Die beiden anderen Gesellschaften

werfen hierzu ihren Gewinn aus dem halben Jahre vom 1. Juli bis 31. Dezember 1904 in die Gemeinschaftsmasse für 1905 ein, nachdem sie außer den entsprechenden Abzügen für Abschreibungen, Gewinnanteile usw. höchstens eine solche Gesamtdividende verteilt haben, als einem Satze von 2 % auf ihr in Gelsenkirchener Aktien ausgedrücktes Kapital entspricht. Gelsenkirchen stattet seine neue Aktien erst mit Dividendenberechtigung vom 1. Januar 1905 aus und leistet für den ihm mitzuliefernden Dividendenschein der fremden Aktien auf das zweite Halbjahr 1904 eine bare Zuzahlung von 24 ℳ zu jeder neuen Gelsenkirchener Aktie. Die Ausgabe der neuen Aktien und der Umtausch wird nach dem 1. Januar 1905 vor sich gehen, und die dabei zu leistenden Zahlungen und Unkosten werden den Gewinn der Gesellschaft für das Jahr 1905 erheblich belasten; diese Belastung findet aber ihren Ausgleich durch das Mehreinbringen der beiden anderen Gesellschaften in die Gemeinschaftsmasse. Zum Zweck der Herbeiführung möglichster Einheitlichkeit der drei Verwaltungen ist beabsichtigt, daß das erste Vorstandsmitglied und je zwei Mitglieder des Aufsichtsrats der beiden anderen Gesellschaften dem Gelsenkirchener Aufsichtsrat zugewählt werden, während in gleicher Weise drei Herren der Gelsenkirchener Verwaltung in den Aufsichtsrat jeder der beiden anderen Gesellschaften eintreten sollen. Für den Fall der Verschmelzung einer oder beider anderen Gesellschaften mit Gelsenkirchen ist weiter beabsichtigt, die dann dessen Aufsichtsrat noch nicht angehörenden Mitglieder des Aufsichtsrats der aufzunehmenden Gesellschaft gleichfalls in den Gelsenkirchener Aufsichtsrat eintreten zu lassen.“ Der Denkschrift sind ausführliche Mitteilungen über den Aachener Hüttenaktienverein und den Schalker Verein sowie die Anträge an die bevorstehende Hauptversammlung beigegeben.

Cöln-Müsener Bergwerks-Aktienverein.

Nach dem Geschäftsbericht erreichte der Versand bei weitem nicht die Produktionsfähigkeit des Werkes und dasselbe war gezwungen, fast den größten Teil des Jahres mit eingeschränktem Betriebe zu arbeiten. An Roheisen wurden auf der Creuzthaler Hochofenanlage 69 154 t gegen 57 890 t im Vorjahr hergestellt Der Müsener Hochofen mußte im vergangenen Geschäftsjahr neu zugestellt werden. Hierdurch sowie durch Störungen im Betrieb gestaltete sich das finanzielle Resultat ungünstig. Der Müsener Hochofen lieferte 267,8 t Holzkohlenroheisen und 2156,7 t Koksroheisen. Die Bilanz schließt unter Berücksichtigung von 22 558,34 ℳ aus dem Vorjahr mit einem Rohüberschuß von 200 289,60 ℳ ab, welche Summe zu Abschreibungen verwendet werden soll.

Gelsweider Eisenwerke A.-G. in Gelsweid, Kreis Siegen.

Die geschäftliche Lage des abgelaufenen Geschäftsjahres war während der ganzen Dauer desselben recht unbefriedigend, insbesondere in bezug auf die erreichbaren Verkaufspreise, während die Beschäftigung zwar eine schwankende aber doch bessere als im Vorjahre war. Das Stabeisenwalzwerk ist seit Dezember vorigen Jahres im Betrieb. Der Wert der im verflossenen Geschäftsjahr fakturierten Waren betrug rund 6 000 000 ℳ. Die Bilanz weist nach Absetzung aller Unkosten einen Rohgewinn von 330 117,24 ℳ auf, aus dem nach 154 971,38 ℳ Abschreibungen sowie nach Abzug der Tantièmen und Zuweisungen 6 % Dividende auf die Vorzugsaktien, 4 % Dividende auf die Stammaktien und 1 % weitere Dividende auf die Vorzugs- und Stammaktien, insgesamt 133 000 ℳ, zur Verteilung kommen.

Gußstahlwerk Witten.

Das letzte Geschäftsjahr hat nach dem Bericht ein etwas günstigeres Ergebnis geliefert als das vorhergehende. Ungünstig beeinflußt wurde dasselbe durch den schon seit längerer Zeit notwendigen, aber erst nach Fertigstellung der Bahngeleise möglich gewordenen Um- und Neubau des veralteten Grobblechwalzwerkes. Die Bilanz zeigt einen Rohgewinn von 575 446,01 ℳ. Fakturiert wurden im letzten Jahr 7 380 371,65 ℳ und einschließlich Germaniahütte 8 271 771,02 ℳ. Nach Vornahme der Abschreibungen in der Höhe von 294 883,88 ℳ und Feststellung der satzungsmäßigen und vertraglichen Tantièmen an Aufsichtsrat und Vorstand in Höhe von 16 920,70 ℳ gestattet der Gewinn noch die Verteilung einer Dividende von 6 % gegen 4 % im Vorjahr und die Zuweisung von 10 000 ℳ zu Gratifikationen an Beamte und Meister. Auf neue Rechnung bleiben alsdann noch 13 641,43 ℳ vorzutragen. Die Erzeugung betrug an Tiegel- und Martinstahl sowie Flußeisen 24 485 t, an Schmiedestücken aller Art 5647 t, an Stabstahl und Stabflußeisen 20 847 t, an Grob- und Feinblechen 8393 t, an bearbeiteten Schmiedestücken, Stahlgußteilen, Geschützteilen, Geschossen 2635 t, an Kleineisenzeug 1088 t, an feuerfesten Materialien 6636 t. Auf dem Hochofenwerk Germaniahütte bei Grevenbrück wurden 14 630 t Roheisen hergestellt.

Huldschinskysche Hüttenwerke, A.-G. in Gleiwitz.

Nach dem Geschäftsbericht hob sich im Verlaufe des Berichtsjahres die Beschäftigung nicht unwesentlich, und lediglich den ermäßigten Gestehungskosten, veranlaßt durch erheblich bessere Besetzung fast aller Betriebsabteilungen und erfolgreiche Ausnutzung der mannigfachen Betriebsverbesserungen, sei es zuzuschreiben, daß das Gleiwitzer Gewinnergebnis ein günstigeres war als in den drei vorangegangenen Jahren. Der Besitz an Aktien der Aktiengesellschaft der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke brachte eine Dividende von 14 %, wodurch es möglich wurde, neben ebenso hohen Abschreibungen wie im Vorjahre die Verteilung einer Dividende von 6 % in Vorschlag zu bringen. Die zukünftige Gestaltung des Geschäftes lasse sich gegenwärtig nicht annähernd übersehen. Zurzeit sei der Arbeitsstand zwar zufriedenstellend, doch ließen die Erlöse, insbesondere für Walzeisen und Schmiedestücke, viel zu wünschen übrig und für Gasröhren dürften die Ende Mai herabgesetzten Preise angesichts der amerikanischen sowie der Konkurrenz zweier neuer Inlands-Gasröhrenwerke in absehbarer Zeit keine Besserung erfahren. Die Bemühungen zwecks Bildung der Gruppe B eines oberschlesischen Stahlwerksverbandes blieben bisher ohne Erfolg; die Verhandlungen dürften fortgesetzt werden und würde das Zustandekommen der angestrebten Vereinigung für sämtliche oberschlesische Eisenwerke von größter Bedeutung sein. Die Gesellschaft erweiterte durch Ankauf zweier an ihr Hüttenterrain grenzenden kleinen Grundstücke ihren Gleiwitzer Grundbesitz, schaffte eine größere Anzahl Hilfsmaschinen für die Werkstätten an, und vervollkommnete den elektrischen Betrieb durch Aufstellung mehrerer Elektromotoren und einer Akkumulatorenbatterie für 721 Ampèrestunden. Des weiteren wurde zunächst für Versuche ein kleiner Konverter zwecks Herstellung von Stahlguß aller Art aufgestellt. Endlich wurde im Berichtsjahr der umfangreiche Umbau der Grobstrecke vollendet und Anfang 1904 mit besserem Erfolg die Fabrikation von Trägern aufgenommen. Der Gesamtversand stellte sich auf 64 603 t und der Erlös für sämtliche Erzeugnisse auf 11 245 079,76 ℳ. Der Kohlenverbrauch betrug 93 567 t. Die diesjährige Gewinn- und Verlustrechnung ergibt nach Abzug der Handlungsunkosten

einen Bruttogewinn von 2 099 660,30 ℳ, welcher wie folgt verteilt werden soll: Abschreibungen 650 000 ℳ; 5 % zum Reservefonds von 1 426 769,60 ℳ = 71 338,50 ℳ; vertragsmäßige Tantième an Vorstand und Beamte 31 535,40 ℳ; 4 % Abschlagsdividende 800 000 ℳ; 4 % von 523 895,70 ℳ an den Aufsichtsrat = 20 955,85 ℳ; 2 % Superdividende = 400 000 ℳ; Vortrag 125 830,55 ℳ.

Union, A.-G. für Bergbau, Eisen- und Stahl-Industrie zu Dortmund.

Die Bilanz für das abgelaufene Geschäftsjahr schließt, einschließlich eines Vortrags aus 1902/03 von 164 180,03 ℳ und 1800 ℳ verfallener Dividendenscheine, mit einem Betriebsgewinn von 5 431 255,24 ℳ ab. Nach Abzug der Generalunkosten, Steuern, Gehälter, Tantièmen usw. im Betrage von 472 925,30 ℳ und der Zinsen und Provisionen in Höhe von 1 276 077,81 Mark verbleibt ein Rohgewinn von 3 682 252,13 ℳ. Von diesem Betrage sind zunächst 2 129 267,51 ℳ für regelmäßige Abschreibungen abzusetzen und sodann 77 649,23 ℳ dem gesetzlichen Reservefonds zuzuführen. Bezüglich Verwendung des Restes wird vorgeschlagen, 5 % Dividende = 540 000 ℳ für die Vorzugsaktien Lit. D. und 2 % Dividende = 504 000 ℳ für die Aktien Lit. C. auszuschütten und 431 335,39 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. Der Bericht des Vorstandes erwähnt drei Ergebnisse des verflossenen Geschäftsjahres, welche für die Union von weittragender Bedeutung gewesen sind: den Beitritt zum Kohlensyndikat, den Anschluß an den Stahlwerks-Verband und den Verkauf der Henrichshütte. Nach Abzug des etwa 600 000 t betragenden Selbstverbrauchs hat die Gesellschaft einen Anteil am Verkauf durch das Kohlensyndikat, der sich für die Jahre 1904 bis 1915 wie folgt stellt:

Kohlen	t	Koks	t
1904	300 000	1904	10 000
1905 . . .	375 000	1905	20 000
1906	450 000	1906	20 000
1907 bis 1915	500 000	1907 bis 1915	100 000

Im Stahlwerks-Verband hat die Union eine Beteiligung in Eigen- und Zukaufsrohstahl von 330 000 t erhalten, von welchen sie 56 000 t zu Formeisen, 114 000 t zu Eisenbahn-Oberbaumaterialien und 59 000 t zu Halbzeug verarbeiten darf, während der Rest von 104 000 t zur Herstellung von Stabeisen, Radsätzen, Radreifen, Schmiedestücken usw. zu verwenden ist. Trotz erheblicher Einschränkung der Betriebe hat die Gesellschaft nicht nur die der Beteiligung entsprechenden Mengen ohne Mühe geliefert, sondern ist auch durch Mehrlieferungen in erhebliche Pflicht gekommen. Der Betrieb auf der Henrichshütte ist vom 1. März 1904 ab auf die Firma Henschel & Sohn in Kassel übergegangen. Der Kaufpreis, den die genannte Firma für die Henrichshütte zu entrichten hat, beträgt 9 400 000 ℳ. Da die Henrichshütte in Gemäßheit der auf den 1. März 1904 gezogenen Bilanz mit 11 278 641,40 ℳ zu Buche stand, so sind zum Ausgleich zwischen Verkaufspreis und Buchwert aus dem Konto der vorbehaltenen Abschreibungen 1 878 641,40 ℳ zu entnehmen. Letzteres stellt sich hiernach auf 7 153 807,87 ℳ. Vorstehender Betrag wurde, wie dies bei der Kapitalzusammenlegung vorgesehen war, zu außerordentlichen Abschreibungen auf „Immobilien und Anlagen, Utensilien und sonstige Betriebsmittel“ verwendet, die zur Zeit der Kapitalzusammenlegung zu hoch bewertet waren, und zwar entfallen davon auf Dienstmaterial 612 504,80 ℳ und auf Immobilien und Anlagen 6 541 303,07 ℳ. Auf den Zechen der Union wurden im ganzen 635 903 t gegen 602 812 t Kohlen im Vorjahr gefördert. Die Gesamtförderung an Erzen stellte sich auf 43 753 t gegen 29 111 t im Vorjahr. Im Hochofenbetriebe sind von den vorhandenen Hochöfen während des abgelaufenen Geschäftsjahres 7,66 im Betriebe gewesen. Erzeugt wurden in Dortmund 256 141 t, in Henrichshütte 44 096 t und in Horst 96 577 t, zusammen 396 814 t Roheisen gegen 386 410 t im Vorjahr. Im Walzwerks-, Werkstätten- und Gießereibetriebe wurden an Eisen- und Stahlfabrikaten 284 457 t gegen 299 928 t im Vorjahr hergestellt. An Beamten und Arbeitern beschäftigte die Union durchschnittlich 11 488 gegen 10 537 im Vorjahr.

Auf den Dortmunder Anlagen sind an Neuanlagen ausgeführt worden: eine Hochofengasgebläsemaschine nebst Gasreinigungsanlage, eine Roheisenmischeranlage für das Stahlwerk, ein Rollofen für das Hammerwerk sowie Kesselspeisewasser-Reinigungsanlagen für sämtliche Kessel. Alle Neuanlagen arbeiten zur Zufriedenheit, die Ausgaben für dieselben sowie für Ergänzung und Neubeschaffung von Werkzeugmaschinen und Kranen betragen im ganzen 1 076 724,60 ℳ.

Sächsische Gußstahlfabrik in Döhlen bei Dresden.

Das verflossene Geschäftsjahr bot nach dem Bericht des Vorstandes während seiner Dauer genügend Beschäftigung bei wenn auch mäßigen, so doch immerhin lohnenden Preisen. Der Umsatz erreichte die Höhe von 6 485 704,97 ℳ. Diese Summe setzt sich zusammen aus 6 276 360,94 ℳ Absatz in Stahlwaren seitens des Döhlener Werkes und 209 344,03 ℳ Absatz in Eisengußwaren seitens der Filiale in Berggießhübel. Das Gewinn- und Verlustkonto schließt nach 318 306,13 ℳ Abschreibungen mit einem Gewinn von 533 663,31 ℳ, der nach Abzug von 50 000 ℳ Extra-Abschreibungen sowie der Tantièmen und Überweisungen zur Ausschüttung einer Dividende von 12 % auf ein Aktienkapital von 3 000 000 ℳ mit 360 000 ℳ Verwendung findet. Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 14 392,24 ℳ.

Westfälische Drahtwerke in Langendreer.

Die Beschäftigung in den Betrieben der Gesellschaft war durchgehends ausreichend, abgesehen vom Walzwerk, in dem mit Unterbrechungen gearbeitet werden mußte, weil seitens des Verbandes deutscher Drahtwalzwerke zweimal einschneidendere Betriebseinschränkungen verfügt wurden. Ferner hatte das Werk zeitweilig mit Arbeiterschwierigkeiten zu kämpfen, indem etwa 90 % der Drahtzieher ausständig wurden. Trotz dieser das Gesamtergebnis ungünstig beeinflussenden Umstände ist es gelungen, ein befriedigendes Resultat zu erzielen. Entsprechend der vergrößerten Produktion des Werkes erhöhte sich der Gesamtwert der versandten Fabrikate auf 6 360 157 ℳ. Die Bilanz ergibt einen Bruttogewinn von 685 136,64 ℳ. Ferner sind zu kürzen für Unkosten, Zinsen, Steuern, Ausgaben für Arbeiterwohlfahrt, Versicherungsprämien usw. 243 358,24 ℳ, ferner für Abschreibungen 148 381,75 ℳ, so daß zuzüglich des Gewinnvortrages von 26 152,21 ℳ ein Reingewinn von 319 548,86 ℳ verbleibt, aus dem eine Dividende von 10 % mit 240 000 ℳ verteilt werden wird, während der Vortrag auf neue Rechnung 31 363,64 ℳ beträgt.

Wittener Stahlröhren-Werke zu Witten a. d. Ruhr.

Der Bruttogewinn des Geschäftsjahres 1903/1904 beträgt 315 516,58 ℳ, wovon nach Abzug der Abgänge an Maschinen und Transmissionen mit 22 287,52 ℳ und der Abschreibungen mit 132 354,60 ℳ ein Reingewinn von 160 874,46 ℳ verbleibt. Zuzüglich des Vortrages von alter Rechnung in Höhe von 8021,19 ℳ steht ein Überschuß von 168 895,65 ℳ zur Verfügung, aus dem 8 % Dividende mit 120 000 ℳ verteilt werden. Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 19 005,81 ℳ.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Carl Canaris †.

Am 26. September verschied in Bad Nauheim nach kaum vollendetem 52. Lebensjahre Herr Carl Canaris, Direktor der Rheinischen Bergbau- und Hüttenwesen-Aktiengesellschaft, Niederrheinische Hütte bei Duisburg-Hochfeld.

Carl Canaris wurde am 23. August 1852 zu Balve, Kreis Arnsberg, als Sohn des Hüttendirektors Joseph Canaris geboren. Bald nach seiner Geburt siedelten seine Eltern nach Finnentrop über, wo sein Vater den Betrieb des dem Neu-Oeger Bergwerks- und Hütten-Aktien-Verein gehörenden Neubrücker Eisenwerks übernahm. Hier erhielt der Knabe bis zu seinem zehnten Lebensjahre durch einen Hauslehrer Elementar-Unterricht; dann besuchte er das Gymnasium in Attendorn bis zur Obertertia, die Realschule erster Ordnung zu Siegen bis Prima, und vollendete seine Schulausbildung auf der Höheren Gewerbeschule zu Barmen, wo er im Oktober 1871 die Abgangsprüfung bestand. Um sich für den von ihm gewählten Beruf vorzubereiten, arbeitete er dann ein Jahr lang praktisch auf verschiedenen Hüttenwerken des Siegerlandes und Ruhrtales. Im Oktober 1872 bezog er die Königliche Berg- und Gewerbe-Akademie zu Berlin und bestand hier Ende 1873 das Eisenhütten-Ingenieur-Examen.

Nachdem er seine theoretische Ausbildung beendet, genügte er als Einjährig-Freiwilliger seiner Militärpflicht beim Westfälischen Pionier-Bataillon Nr. 7 in Deutz und wurde nach Ablauf seiner Dienstzeit zum Reserveoffizier befördert.

Am 1. Oktober 1875 trat Carl Canaris als Chemiker und Betriebsassistent in den Dienst des Cöln-Müsener Bergwerks-Aktienvereins zu Creuzthal; nach einigen Jahren vertauschte er diese Stellung mit dem Posten eines Betriebsingenieurs der Lothringer Eisenwerke in Ars an der Mosel und im Oktober 1880 wurde er zur Leitung der Rümelinger Hochöfen berufen. Von hier kehrte er im Juni 1882 zu den Lothringer Eisenwerken nach Ars zurück und im April 1886 übernahm er die technische Leitung der Aplerbecker Hütte, an deren zeitgemäßem Umbau er hervorragenden Anteil genommen hat. Seit Januar 1892 hat der Heimgegangene der Rheinischen Bergbau- und Hüttenwesen-Aktiengesellschaft, Niederrheinische Hütte bei Duisburg-Hochfeld seine Dienste gewidmet; er trat als Oberingenieur auf dem Werke ein, wurde im Jahr darauf als technischer Direktor mit der Leitung des gesamten Betriebes betraut und gehörte zuletzt auch dem Vorstand der Gesellschaft an.

Um die Entwicklung der Niederrheinischen Hütte hat sich Carl Canaris große Verdienste erworben. Sein erstes Bestreben war darauf gerichtet, durch eine Reihe von Neuanlagen die auf den Bezug überseeischer Erze angewiesene Hütte auch in den Wintermonaten, während die Schiffahrt ruhte, vor Materialmangel sicherzustellen. Ferner hat er die veraltete Kokereianlage durch drei Batterien neuer Koksöfen ersetzt, eine Kohlenmischanlage und einen Kohlenvorratsturm angelegt und den Bau von Kohlenstampfmaschinen noch in die Wege geleitet. Die Hochofenanlage wurde durch größere Winderhitzer und neue Gebläsemaschinen leistungsfähiger gemacht; für die vorteilhafte Verwertung der Hochofenschlacke sorgte Canaris durch die Anlage dreier Schlackenziegelpressen und einer Portlandzementfabrik. Auch der Ausnutzung des Hochofengases zur Krafterzeugung wandte er seine Aufmerksamkeit zu, indem er zwei doppeltwirkende Körtingsche Zweitakt-Gasmaschinen anlegte, von denen die eine zum Betrieb der Gebläsemaschinen, die andere zur Erzeugung elektrischer Kraft dient. Die Gießerei wurde bedeutend erweitert und für die schwersten Stücke eingerichtet, außerdem eine mechanische Werkstatt mit großen Bearbeitungsmaschinen neu geschaffen. Damit der Hütte ein größerer Absatz für das erzeugte Roheisen gesichert werde, faßte der Verstorbene noch die Anlage eines Martinstahlwerks zur Verarbeitung flüssigen Roheisens ins Auge, und um einen festen Abnehmer für den gewonnenen Stahl zu haben, leitete er die Verschmelzung der Hütte mit dem Oberbilker Blechwalzwerk ein, welche im August d. J. zum Beschluß erhoben wurde. Leider konnte der Heimgangene die Pläne zu diesem neuen großen Werke nur noch vorbereitend bearbeiten, da eine Herzkrankheit seiner rastlosen Tätigkeit plötzlich ein Ziel setzte.

Schmerzgebeugt betrauert ihn seine Gattin, mit der er in inniger Liebe verbunden war. Durch seinen edlen Sinn und vornehmen Charakter, durch sein reiches technisches Wissen, durch die ihm eigene sachliche Behandlungsart aller geschäftlichen Angelegenheiten stand er bei seinen Mitarbeitern wie bei seinen zahlreichen Freunden in höchstem Ansehen; das Andenken an ihn ist ein gesegnetes und unvergeßliches.

R. I. P.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Altland, Emil, Ingenieur, Betriebsassistent im Thomaswerk der Dortmunder Union, Akt.-Ges. für Bergbau, Eisen- und Stahlindustrie, Dortmund.

Anton, Alfred, Dipl.-Ingenieur, Berlin W. 62, Bayreutherstraße 18III.

Blumberg, Fr., Ingenieur, Geschäftsführer der Deutschen Oxhydric-Gesellschaft m. b. H. Düsseldorf, Eller bei Düsseldorf, Josefstr. 4.

Bourggraff, August, Ingenieur, Hochofenchef, Hattingen, Ruhr.

von Faragó, Julius, Ingenieur, Salgó Tarján Aczelgyar, Ungarn.

Gohr, Theodor, Direktor, Köln, Neußerstr. 31.

Groneman, J. L. Th., Ingenieur, Hengelo, O.-Holland.

Hiby, Walther, Dr. phil., 4 Southampton Row, London W. C.

Höpfer, Paul, Oberingenieur, Leipzig, Zeitzerstraße 35.

Hubl, A., Ingenieur, k. k. Professor, Staatsgewerbeschule, Reichenberg, Böhmen.

Israel, A., Hüttendirektor, Berlin W 15, Uhlandstr. 151.

Krohn, R., Geh. Regierungsrat, Professor, Langfuhr-Danzig, Jäschkenthalerweg 47a.

Kunz, Rudolf, Ingenieur, Mülheim a. d. Ruhr, Froschenteich 110a.

Leder, G., Stahlwerksassistent, Akt.-Ges., Ostrowiecer Hochöfen und Werke, Ostrowiec, Gouv. Radom, Russ.-Polen.

Merwitz, E., Kaufm. Direktor der Firma C. Heckmann, Duisburg, Mülheimerstraße 52I.

Mühe, Rich., Direktor der Deutsch-Österr. Mannesmannröhren-Werke, Abt. Bous, Bous a. d. Saar.

Nübling, R., Dr., Dipl.-Ingenieur, Stuttgart, Kolbstr. 21.

Pollert, Gust., Oberingenieur der Bergedorfer Eisenwerke, Bergedorf bei Hamburg.

Rumschöttel, Hermann, Geh. Baurat, Direktor der Berliner Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. L. Schwartzkopff, Berlin W. 35, Magdeburgerstr. 35I.

Schmelzer, Hartmann, Ingenieur, Köln-Ehrenfeld, Eichendorffstr. 61II.

Schmit, Robert, Ingenieur, Côte d'Eich, Luxemburg.

Schrader, Paul, Ingenieur, i. Fa. Heinr. Turk sen., Bronzewarenfabrik, Iserlohn.

Schwarz, Edm., Ingenieur, Vorstand der Abt. für Tiegelstahlerzeugung der Briansker Werke, Bejitza Orlowski, Rußland.

Ulrich, Anton, Direktor der Dampfkesselfabrik Heinr. Stähler, Weidenau a. Sieg, Waldstraße 6.

Weinberger, Rudolf, Ingenieur, Wien IV, Schwindgasse 10.

Neue Mitglieder:

Benglsson, A. F., Ingenieur der Firma Ed. Laeis & Co., Trier, Gartenfeldstr. 24.

Haas, Rudolf, Ingenieur, Neuhoffnungshütte bei Sinn.

Hannen, Cl., Betriebschef der Fentscher Hütten-Akt.-Ges., Kneuttingen, Lothr

Jung, Albert, Hüttenbesitzer, Hauptmann a. D., Biedenkopf.

Müller, Alexander, Chefchemiker, Schweina S.-M.

Raabe, F. M., Prokurist der Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Akt.-Ges., Burbacherhütte bei Saarbrücken.

von Schneider, Guido, Ingenieur, Chef des Konstruktionsbureaus der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. Saar.

Stauber, G., Dr. ing., Professor für Maschinenbau und Hüttenmaschinenkunde, Aachen, Lousbergstraße 64.

Verstorben:

Lequis, Hubert, Direktor, Rauxel i. W.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag den 4. Dezember 1904 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste Hauptversammlung

findet am

Sonntag, den 27. November 1904, nachmittags 2 Uhr im Theater- und Konzerthaus zu Gleiwitz statt.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 21. 1. November 1904. 24. Jahrgang.

Feinerze als Ursache von Hochofenstörungen.

Von Dr. ing. **Aloys Weiskopf** - Hannover.

(Nachdruck verboten.)

Die Schwierigkeiten, welche sich der Verhüttung feiner Eisenerze im Hochofen entgegenstellen, sind wiederholt Gegenstand eingehender Betrachtungen gewesen* und in neuester Zeit nimmt das Studium dieser Frage die Hochöfner immer mehr in Anspruch, weil der Prozentgehalt des zu verhüttenden Feinerzes eine immer größere Steigerung im Möller erfährt. Besonders in Amerika, wo man auf eine ganz bestimmte phosphorfreie Erzmarke — Bessemererz — angewiesen ist, die sich in großen Mengen im Mesabirevier vorfindet und welche sich besonders dadurch kennzeichnet, daß sie zum größten Teil aus feinem Pulver besteht, haben sich die Bemühungen dahin konzentriert, durch geeignete Maßnahmen das ungünstige Verhalten der feinen Eisenerze bei der Verhüttung im Hochofen zu beseitigen. Derartige Vorschläge sind bereits gemacht und man versucht die Nachteile 1. durch Änderung des Ofenprofils, 2. durch Änderung in der Art der Begichtung zu vermeiden.**

Naturgemäß ist die Ausführung dieser beiden Vorschläge mit großen Schwierigkeiten verbunden, da man sich in dem ersten Falle nicht ohne weiteres entschließen kann, bestehende Einrichtungen zu ändern; im zweiten Falle ist die Betriebskontrolle, daß auch tatsächlich in der vorgeschlagenen Form gearbeitet wird, eine schwierige. Die Methode: erst sichten, dann gichten, ist jedenfalls für den Großbetrieb eine kostspielige und komplizierende Manipulation. Am radikalsten und sichersten werden natürlich die Übelstände vermieden, wenn man die Ursache der Hochofenstörungen dadurch vermeidet, daß man das feine Erz nicht verhüttet, sondern es vorher in eine solche Form bringt, daß es dem Hochofenbetrieb einen Schaden nicht zufügt. A. D. Elbers führt im „American Manufacturer“ vom 16. Juni 1904 in einem sehr interessanten Artikel, betitelt: „Mesaba fine ore and clinkered ore“, die Gründe an, weshalb die feinen Erze nachteilig auf den Hochofenbetrieb einwirken, und da die Arbeit manches enthält, was auch dem deutschen Hochofenmann von Interesse sein dürfte, so sei auf den Inhalt derselben hier hingewiesen.

Es ist zweifellos festgestellt, daß die Feinerze an und für sich sehr leicht reduzierbar sind, aber wenn dieselben im Hochofen zwischen Koks und Kalkstein fest eingelagert sind, daß die Gase durch dieselben nicht hindurchdringen können, so wird der Gasstrom nach allen Seiten hin verteilt und sich dahin den Weg bahnen, wo er den kleinsten Widerstand findet. Da sich die Gase nicht wieder vereinigen, so treten jene Vorgänge auf, welche Belani in „Stahl und Eisen“* beschreibt. Er spricht von einer ungleichen Reduktion, die dann eintritt, wenn Erzstücke von sehr verschiedener Größe sich in

* „Stahl und Eisen“ 1902 Heft 5 S. 258.
** „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 17 S. 1007.

* „Stahl und Eisen“ 1903 S. 777.

derselben Ofenzone befinden und wenn das kleine Korn genötigt ist, die Gare des großen abzuwarten, oder die bereits vollständig reduzierten Partien die Reduktion der anderen abwarten müssen; mit anderen Worten, die verzögerte Reduktion einer Erzpartie hat zur Folge, daß die Gichten langsamer durch den Ofen gehen und daß dadurch auch große Mengen Kohlenoxydgas den Ofen unausgenutzt verlassen. Dieser Übelstand tritt nicht ein, wenn entweder gesinterte Erzbriketts, welche kugelförmige Gestalt meist von Hasel- bis Walnußgröße besitzen, oder Erzziegel verwendet werden, die dem Durchdringen der Gase nur wenig Widerstand bieten. Dem Gas wird ein freier Spielraum um jedes Erzteilchen gewährt, und bei einer Temperatur von 600° werden sich die Briketts, welche natürlich eine hohe Hitze vertragen müssen, ohne zu zerspringen, so ausdehnen, daß sie gut reduzieren.

Im Hochofen geht erfahrungsgemäß die reduzierende Wirkung bei Stückerz am günstigsten erst bei einer Temperatur von 600° vor sich. Das leichter reduzierbare Feinerz wird sich jedoch bereits bei einer Temperatur von 400° zu reduzieren beginnen, und diese vorzeitige Reduktion hat zur Folge, daß Reaktionen entstehen, die die bekannten Störungen im Hochofen veranlassen. Man nimmt heute allgemein an, daß in erster Linie die feinen Erze hauptsächlich für die Ausscheidung von Kohlenstoff verantwortlich gemacht werden müssen und daß es wiederum der ausgeschiedene Kohlenstoff ist, der an den meisten Unannehmlichkeiten Schuld trägt, welche im Hochofenbetriebe entstehen. Um eine Erklärung der Ursachen der Abscheidung des feinen Kohlenstoffes an dem Eisenerz zu finden, führte Elbers folgenden Versuch aus:

Wenn Kohlenoxydgas über Eisenerz streicht, welches sich in einer Röhre befindet, die von außen auf eine konstante Temperatur von 400° erhitzt wird, so reduzieren sich die Eisenteilchen oberflächlich. Nach einiger Zeit wird diese Reduktion keine Fortschritte mehr machen, es wäre denn, man erhöht die Temperatur. Elbers meint, es geschieht aus dem Grunde, weil die chemische Anziehungskraft, welche die Eisenoxydteilchen für das Kohlenoxyd haben, in dem Maße abgeschwächt wird, als sie sich mit der teilweise reduzierten Substanz umkleiden. Es ist dies genau so, wie ein in Papier eingewickelter Magnet weniger Eisenstahlspäne anzieht, als ein nackter. Infolge der geschwächten chemischen Aktivität des oberflächlich reduzierten Eisenoxyds wird das Kohlenoxyd die eine Hälfte seines Kohlenstoffes an das Eisenoxyd abgeben, wenn er dasselbe nicht mehr vom Sauerstoff befreien kann.

Diese etwas veralteten Anschauungen von Elbers stimmen ziemlich mit den Untersuchungen überein, welche von Baur und Glaessner angestellt sind, und welche die modernen Prinzipien der physikalischen Chemie zu Hilfe genommen haben, indem sie von den Massenwirkungsgesetzen und der Lehre von den chemischen Gleichgewichten ausgehen.

Angeregt zu diesen höchst wertvollen wissenschaftlichen Studien wurden sowohl Baur und Glaessner* als auch Schenk und Zimmermann** durch den Vortrag Osanns: „Interessante Erscheinungen beim Hochofengange und ihre Erklärungen", und es wurden durch ganz präzise Laboratoriumsversuche Tatsachen zutage gefördert, die sehr wichtige Anhaltspunkte zur Beurteilung des Hochofenprozesses bieten, und welche den Erklärungen Osanns über die Ursache und die Entstehung des Hängens auf Grund der erhaltenen theoretischen Ergebnisse vollkommen recht geben. Es würde zu weit führen, auf die Einzelheiten der Versuchsanordnung, der rechnerischen Schlußfolgerungen und auf die rein wissenschaftlichen Überlegungen näher einzugehen. Ich will nur jene Resultate anführen, welche für die vorliegenden Betrachtungen von Wert sind, und in kurzem die Gedanken wiederholen, die den Arbeiten zugrunde lagen. Meine Auseinandersetzungen können naturgemäß keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen, sondern ich muß im übrigen auf die zitierten Originalaufsätze hinweisen, die von außerordentlichem Wert für den praktischen Hüttenmann sind, und welche ahnen lassen, daß die physikalische Chemie noch berufen sein wird, bei der Beurteilung von hüttenmännischen Prozessen eine ausgedehnte Anwendung zu finden.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß beim Überleiten von Kohlensäure über metallisches Eisen ein Moment eintreten wird, in welchem das Eisen nicht mehr oxydiert und die Kohlensäure nicht zu Kohlenoxyd reduziert wird. Dieser Stillstand tritt dann ein, wenn ein bestimmtes Verhältnis des Gasgemisches $CO : CO_2$ erreicht ist. Dieser Grenzzustand, in welchem weder Reduktion noch Oxydation stattfinden kann, — das ist das chemische Gleichgewicht —, wird gestört, wenn äußere Kräfte, z. B. Druck oder Änderung der Temperatur, auf dieselbe einwirken, so daß die Konzentration der einen oder andern Komponente des Gasgemisches verändert wird. Für diese äußeren Einwirkungen gilt stets der Satz des kleinsten Zwanges, welcher in folgende Form gekleidet werden kann:*** „Jeder äußere Einfluß weckt in einem im che-

* „Zeitschrift für physikalische Chemie", Heft 43 S. 354, Baur und Glaessner: „Gleichgewichte der Eisenoxyde mit Kohlenoxyd und Kohlensäure".

** „Berliner Berichte" XXXVI 1903, Rudolf Schenk und F. Zimmermann: „Über die Spaltung des Kohlenoxyds und das Hochofengleichgewicht".

*** „Zeitschrift für angewandte Chemie", Heft 31 S. 1079.

by Google

mischen Gleichgewicht befindlichen System Gegenkräfte, welche es nach Aufhören des äußeren Zwanges in seinen ursprünglichen Zustand zurückzuführen streben.“ Wärmezuführung begünstigt Reaktionen, welche unter Wärmeabsorption verlaufen, z. B. die Dissoziation des Chlorammoniums. Hören wir mit der Erwärmung auf, so treten die Dissoziationsprodukte unter Wärmeerzeugung wieder zusammen. Druck begünstigt Reaktionen, welche unter Volumenverminderung verlaufen, und nach Aufhören des äußeren Druckes spielt sich der entgegengesetzte unter Volumenvermehrung verlaufende Prozeß ab. Das Gleichgewicht chemischer Systeme jedoch, welches aus dem Gasgemisch CO, CO_2 und aus den festen Körpern Eisen und Eisenoxydul — die Volumenveränderung nicht erfahren — besteht, ist vom äußeren Druck unabhängig. Wenn eine Reaktion zwischen Kohlenoxyd und den Oxyden des Eisens eintritt, so wird es nicht möglich sein, Kohlenoxyd durch Eisenoxyd oder Eisenoxyduloxyd vollständig zu Kohlensäure zu oxydieren. Das Kohlenoxyd wird nur bis zu einer gewissen Grenze oxydiert, ebenso wie das Eisenoxyd bis zu einer Grenze reduziert wird. In diesem Stadium halten sich Oxydation und Reduktion im Gleichgewicht, und das Verhältnis von $CO : CO_2$ bleibt bei der bestehenden Temperatur stets dasselbe. Dieser Gleichgewichtszustand wird gestört, falls sich ein anderes Gleichgewicht zwischen $CO : CO_2$ einstellt, das ist dann, wenn eine Änderung der Temperatur eintritt, und es tritt ein Vorgang ein, der umgekehrt wie der vorherige verläuft. Beide Vorgänge, die Reduktion von Eisenoxydul durch Kohlenoxyd und die Oxydation des Eisens durch Kohlensäure, laufen bei derselben Temperatur nebeneinander her, wirken sich entgegen, so daß ein Gleichgewichtszustand eintritt. Bei Änderung der Temperatur erhält die eine der beiden Reaktionen das Übergewicht und es stellt sich ein neues Gleichgewicht her. Es soll aber damit nicht gesagt sein, daß bei einer Änderung der Temperatur **stets** nur ein Vorgang eintritt, der umgekehrt wie der vorhergehende verläuft. Die Umkehrbarkeit dieser Vorgänge wird durch folgende Formel veranschaulicht:

$$Fe_3O_4 + CO \rightleftarrows 3\,FeO + CO_2$$

Auch der weitere Vorgang, die Reduktion zu Metall,

$$FeO + CO \rightleftarrows Fe + CO_2$$

ist ein umkehrbarer.

Wesentlich von diesen Gleichgewichtszuständen unterscheiden sich jene, bei welchen eine Volumenveränderung eintritt, und das ist besonders die Spaltung des Kohlenoxyds, welche sich als umkehrbare Reaktion durch nachstehende Formel charakterisiert:

$$2\,CO \rightleftarrows C + CO_2$$

Bei der Spaltung des Kohlenoxyds entsteht Volumenverminderung, bei der Bildung des Kohlenoxyds Volumenvermehrung. Es spielt hier daher neben der Temperatur auch der Druck bei der Veränderung des chemischen Gleichgewichtes eine große Rolle. Im Hochofen können zwei verschiedene Vorgänge vor sich gehen nach den Gleichungen

1. $CO + FeO \rightleftarrows CO_2 + Fe$
2. $2\,CO \rightleftarrows C + CO_2$

Jeder dieser beiden Prozesse bedingt ein von der Temperatur und, falls, wie bei 1, bei der Reaktion Volumenveränderungen eintreten, auch dem Druck abhängiges Mischungsverhältnis zwischen $CO + CO_2$. Dieses Mischungsverhältnis ist im allgemeinen auch bei derselben Temperatur für die beiden Prozesse verschieden. Es läßt sich leicht in der Art ermitteln, daß man beispielsweise nach 1 eine beliebige Menge $CO_2 + Fe$ in einem Glasgefäß einschmilzt, das Ganze so lange auf konstante Temperatur erhitzt, bis das Gleichgewicht eingetreten ist, dann rasch abkühlt, so daß die Reaktion während der kurzen Zeit der Abkühlung nicht rückwärts gehen kann, und die Reaktionsprodukte analysiert. Hierbei erhält man denselben Gleichgewichtszustand, wenn man von $CO_2 + Fe$ oder von $CO + FeO$ ausgeht. Versucht man analog den Gleichgewichtszustand zwischen $CO + CO_2$ nach Gleichung 2 zu bestimmen, indem man eine beliebige Menge CO für sich auf konstante Temperatur erhitzt, so findet man, daß das Verhältnis $CO : CO_2$ auch nach sehr langer Zeit sich nur wenig ändert, daß mit anderen Worten die Geschwindigkeit, mit welcher die Spaltung des Kohlenoxyds eintritt, eine sehr geringe ist. Schließt man aber mit dem Kohlenoxyd zusammen ein Metall der Eisengruppe ein, so tritt dieser Gleichgewichtszustand sehr viel rascher ein. Solche Stoffe, die die Geschwindigkeit einer Reaktion erhöhen, ohne aber den schließlich auch ohne sie erreichten Gleichgewichtszustand zu ändern, nennt man Katalysatoren. Wenn solche Katalysatoren nicht vorhanden sind, kommt die Reaktion 2 für die Praxis wegen ihres langsamen Verlaufes und des raschen Wechsels der Gase im Hochofen nicht in Betracht. Wohl aber dann, wenn sich aus den Erzen solche Metalle durch vorzeitige Reduktion bei niedriger Temperatur bilden. Nach Untersuchungen von Boudouard* erreicht die Spaltung des Kohlenoxyds in Kohlensäure unter Abscheiden von festem Kohlenstoff gerade bei niedriger Temperatur die höchsten Beträge. Es sind z. B. im Gleichgewichtszustande

	CO	CO_2
bei 450° . . .	2 %	98 %
„ 550° . . .	11 „	89 „
„ 650° . . .	39 „	61 „
„ 750° . . .	76 „	24 „
„ 950° . . .	98,5 „	1,5 „

* „Ann. Chim.“ 24, 5-85. „Bull. Soc. Chim.“ (3) 23, 187.

Auf Grund ausgeführter Versuche lassen sich folgende Thesen aufstellen:

1. Die Reaktion $2\,CO \rightleftarrows C + CO_2$ erfolgt bei niedriger Temperatur (etwa 400°), und zwar unter Mithilfe von Stoffen, welche zu diesem Vorgange animieren — der Katalysatoren, das sind Körper, welche einen langsam verlaufenden chemischen Prozeß durch ihre Gegenwart beschleunigen. In diesem Sinne wirken die Metalle der Eisengruppe: Mangan, Eisen, Nickel und Kobalt.

2. Bei gleicher Temperatur wird ein Gas, welches mit festem Kohlenstoff im Gleichgewicht sich befindet, unter hohem Druck mehr Kohlensäure enthalten, als unter niedrigem Druck.

3. Für jede Temperatur besteht ein ganz bestimmtes Verhältnis von $CO : CO_2$, welches mit den festen Stoffen im Gleichgewicht steht. Die Vermehrung des Kohlenoxyds wirkt reduzierend, die der Kohlensäure oxydierend auf das Metall.

4. Mit der Reoxydation ist eine Abscheidung feinen Kohlenstoffs verbunden.

5. Hohe Temperaturen begünstigen die Entstehung von Kohlenoxyd, und bei Temperaturen über 650° kann eine Reoxydation des Metalls nicht mehr erfolgen.

6. Kommt bei einer Temperatur unterhalb 647° bereits reduziertes Eisen mit einem Gase zusammen, das sehr reich an Kohlenoxyd ist, so kann die Reaktion $Fe + CO = FeO + C$ stattfinden, welche schließlich zu einer Rückoxydation zu Eisenoxyduloxyd führt unter Abscheidung von Kohle. Oberhalb 650° ist das nicht möglich, da dort etwa vorhandene Kohle wieder verschwindet.

Mit Zuhilfenahme dieser Grundsätze läßt sich eine ungezwungene Erklärung der Störungen des Hochofenbetriebes bei Verhüttung von Feinerzen geben. Ignorieren wir zu diesem Zweck die Vorgänge in jenen Zonen, welche eine höhere Temperatur als 680° haben, so sehen wir, daß sich vom Kohlensack aufwärts zwei chemische Systeme im Gleichgewicht halten müssen: 1. das Verhältnis $CO : CO_2$ zu Eisen und Eisenoxyd bezw. Eisenoxydul; 2. das Verhältnis $CO : CO_2$ zum festen Kohlenstoff. Beim regelmäßigen Hochofengang muß eine ununterbrochene Reduktion der Oxyde erfolgen, und jede Umkehrung bezw. Störung des Prozesses ist zu vermeiden. Es muß daher die Temperatur bezw. der Druck, welcher jedem Gleichgewichtszustand entspricht, eingehalten werden. Jede Erniedrigung der Temperatur bezw. der Erhöhung des Drucks bewirkt eine Umkehrung des Prozesses — eine Reoxydation des Metalls, eine Zerlegung des Kohlenoxyds und in beiden Fällen eine Ausscheidung feinen Kohlenstoffes. Werden nun Feinerze in größerer Menge verarbeitet, so wird teils infolge der leichten Reduzierbarkeit sehr rasch chemische Arbeit geleistet, die mit ebenso rascher Wärmeabsorption verbunden ist, teils dadurch, daß das Gas durch die kalte, eine große Berührungsfläche bietende Feinerzschicht hindurchfiltrieren muß, demselben Wärme entzogen. Die für die Reduktion erforderliche Temperatur von etwa 600° sinkt plötzlich bis auf 400°, und dieser Wärmegrad ist das Optimum für die Spaltung des Kohlenoxyds in feinen Kohlenstoff und Kohlensäure. Desgleichen wirkt das eben reduzierte metallische Eisen katalytisch auf das Kohlenoxyd und liefert dadurch

$$2\,CO \rightleftarrows CO_2 + C.$$

Durch die Vergrößerung der Kohlensäure-Konzentration beginnt sich das Metall — vielleicht unter vorübergehender Bildung von Eisenkarbonyl — an der Reaktion zu beteiligen, und es entsteht aus

$$Fe + CO_2 = FeO + CO.$$

Die durch das Eisen wieder zu Kohlenoxyd reduzierte Kohlensäure wird nochmals in Kohlensäure und Kohlenstoff gespalten. Der fein ausgeschiedene Kohlenstoff setzt nunmehr die ohnehin engen Zwischenräume der Beschickung fest zu, der Druck erhöht sich und gibt zu einer weiteren Störung des sich im Gleichgewicht befindlichen Systems, zu einer Vergrößerung der Kohlensäure-Konzentration, einer Reoxydation des Metalls, zur Spaltung des Kohlenoxyds und zur weiteren Ausscheidung von feinem Kohlenstoff Veranlassung. Die Ursache des Hängens des Ofens kann also nur der ausgeschiedene feine Kohlenstoff sein, der durch die Verhüttung des feinen Erzes herbeigeführt wird. Durch den im immerwährenden Kreislauf stets neu entstehenden feinen Kohlenstoff, der sich progressiv vermehrt, ist es zu erklären, daß die Störungen „erst langsam, dann schneller und schließlich rapide wachsen". Das katalytisch wirkende Eisen beschleunigt die Reduktion, es entstehen neue Mengen des Katalysators, der seinerseits die Reaktionsgeschwindigkeiten der Zersetzungen so stark steigert, daß sie sich in stürmischen Explosionen auflösen. Dadurch lassen sich die im Anschluß daran entstehenden Explosionen erklären. Die Entstehung von Kohlenoxyd erfolgt unter Volumenvermehrung, — der in großen Mengen ungemein fein verteilte Kohlenstoff nimmt wie ein Platinschwamm rasch den plötzlich eindringenden Luftsauerstoff auf, und bei der beinahe momentan eintretenden Volumenvermehrung bei gleichzeitiger Entzündung muß ein eruptiver Ausbruch der Massen erfolgen.

Die Störungen, welche bei der Verhüttung feinen Erzes auftreten, lassen sich nunmehr durch diejenigen Vorgänge erklären, welche hier auseinandergesetzt wurden:

1. Die Erniedrigung der Roheisenproduktion hängt zusammen mit der teils durch die physi-

kalische Beschaffenheit des Feinerzes, teils durch die Verkittung feinen Kohlenstoffs hervorgerufene Stauung oder Verstopfung des Ofens, das dadurch entstehende ungleichmäßige bezw. langsame Niedergehen der Beschickung und die ungleiche Reduktion des feinen und groben Materials.

2. Die Erhöhung des Kokssatzes hat seine Ursache darin, daß der größte Teil des zur Reduktion notwendigen Kohlenoxyds in Form von feinem Kohlenstoff unausgenutzt ausgeschieden wird.

3. Die verminderte Betriebssicherheit, veranlaßt durch das Hängen und Stürzen der Gichten.

4. Die Vermehrung des Gichtstaubes, welcher nach A. D. Elbers bei einem amerikanischen 600 t-Ofen bis zu 40 bis 50 t beträgt, fällt mit der Notwendigkeit zusammen, bei einer Verstopfung des Ofens eine höhere Pressung anzuwenden, durch welche selbstverständlich mehr feines Material mitgerissen wird. Verbunden damit ist eine größere Belastung und Beanspruchung der Gebläsemaschinen und eine größere Aufwendung an Arbeitslöhnen für die Reinigung der Flugstaubkammern, der Kanäle und Winderhitzer.

5. Vermehrte Reparaturen am Mauerwerk. Auch diese Unzuträglichkeiten werden hervorgerufen durch den ausgeschiedenen feinen Kohlenstoff, der sich in den feinen Rissen und Höhlungen des feuerfesten Materials ansetzt und zu dessen Zerstörung beiträgt.

6. Das minderwertige Gichtgas entsteht dadurch, daß das mit dem festen Kohlenstoff im Gleichgewicht befindliche Gasgemisch unter dem beim Hängen oder bei stärkerer Windpressung entstehenden höheren Druck mehr Kohlensäure enthält als bei normalen Verhältnissen. Eine weitere Folge ist die Anreicherung des Gases mit dem durch den höheren Winddruck im vermehrten Maße mitgerissenen Flugstaub.

Alle diese Übelstände lassen sich dadurch zum großen Teil vermeiden, daß man das Übel an der Wurzel faßt und hauptsächlich stückiges Material verhüttet oder die Feinerze in eine dem Hochofen zuträgliche Brikettform bringt. Infolge der schweren Reduzierbarkeit des Stückerzes werden alle Vorgänge bei höherer Temperatur, mindestens aber bei Temperatur über 600° vor sich gehen, bei welcher die schädlichen Reaktionen, sowohl die Reoxydation des Metalls als auch die Ausscheidung feinen Kohlenstoffs, vermieden werden. Der Gang bei der Verarbeitung stückigen Materials im Hochofen wird unter diesen Umständen, wie die Erfahrung lehrt, ein durchaus normaler sein. Außerdem wird das schwierige Problem, die Wiedergewinnung des Gichtstaubes, dadurch gestört, weil durch die Verhüttung des widerstandsfähigen, in der Hitze wenig zerkleinerten Erzes eine Flugstaubbildung zum größten Teil verhindert wird.

Ohne praktische Durchführung im Großbetriebe lassen sich natürlich alle die Nachteile, die bei der Verhüttung feinen Eisenerzes entstehen, in Mark und Pfennig nicht ausdrücken, und aus diesem Grunde ist man heute nicht in der Lage, ziffermäßig anzugeben, wieviel man für die Brikettierung von Eisenerzen auf die Tonne berechnet ausgeben kann. Zweifellos wird diese Zahl aber, wenn ein vergleichender Versuch mit zwei unter denselben Verhältnissen arbeitenden Hochöfen gemacht würde, eine beträchtliche Höhe erreichen. In Erkenntnis der Wichtigkeit einer guten Brikettierungsmethode sind in der letzten Zeit solche Verfahren wie Pilze aus der Erde geschossen. Die meisten dieser Verfahren sind jedoch mit großer Vorsicht zu genießen, da bei denselben die Phantasie des Erfinders eine größere Rolle gespielt hat, als die praktische Durchführung im großen Maßstabe.

Von allen Brikettierungsverfahren, denen ich in den letzten Jahren mein Interesse zugewendet habe, scheinen nur zwei dazu berufen zu sein, in der Praxis ausgedehntere Verwendung zu finden:

1. Das Sinterungsverfahren des Wassergas-Syndikats Dellwik-Fleischer in Frankfurt a. M. ermöglicht mit Hilfe einer sparsamen Feuerung die Verwertung sehr minderwertigen Brennstoffs. Mit dem erzeugten Gas kann man nicht nur verschiedene Temperaturen erreichen, sondern dieselben auch auf derselben Höhe erhalten und je nach Bedarf regeln. Dadurch würde man imstande sein, jedes Erz gerade an der Sinterungsgrenze zu erhalten, das ist auf jener Temperatur, bei welcher das Erz noch nicht verschlackt, sondern sich die einzelnen Teile miteinander verkitten und die bei jedem Material verschieden, beim Spateisenstein tiefer, beim Magneteisenstein oder Purple-ore höher liegt. Man erhält also in diesem Falle poröse Briketts. Dieses Verfahren ist eine naturgemäße Vorbereitung für den Hochofenprozeß und läßt sich für alle Erze anwenden, insbesondere aber für solche, die austreibbare oder viel flüchtige Bestandteile, wie Wasser und Kohlensäure, oder Schwefel, Arsen usw. enthalten. Die Kosten des Verfahrens im Großbetrieb sind noch nicht festgestellt, dieselben sollen sich nach erhaltenen Angaben nicht höher als 3 ℳ f. d. Tonne fertiges Brikett stellen. Der Betrieb wird aber aufmerksame Bedienung verlangen, weil stets die Sinterungsgrenze eingehalten und die Flamme reguliert werden muß.

Das Sinterungsverfahren von A. D. Elbers,* auf demselben System beruhend, unterscheidet sich von dem vorherbeschriebenen dadurch, daß durch den Zusatz von 3 bis 5 % feingemahlener Schlacke als Flußmittel der Eisengehalt des

* „Stahl und Eisen“ 1903 Seite 429.

Fertigproduktes heruntergedrückt wird. Die Kosten der Herstellung schätzt Elbers auf 80 Cents = rund 3,50 ℳ auf die Tonne erzeugtes Roheisen und ist der Ansicht, daß sich die Fabrikation noch bei einem Preise von 1,50 ℳ = etwa 6 ℳ lohnen müßte.*

2. Das Brikettierungsverfahren der Scoria besteht in der Behandlung der einzubindenden Feinerze mit granulierter Hochofenschlacke, welche mit Wasserdampf aufgeschlossen worden ist. Die Mischung beider Substanzen wird dann in einem Dämpfkessel etwa 10 Stunden lang unter gespanntem Wasserdampf von 8 Atm. gehalten. Das Resultat dieses Verfahrens ist ein Erzbrikett, welches nach meiner persönlichen Prüfung in physikalischer Beziehung alle Eigenschaften besitzt, welche man von einem guten Erzbrikett verlangt: 1. das Produkt widersteht allen mechanischen Einflüssen; 2. es ist so porös, daß es von den Hochofengasen durchdrungen wird, und ist in allen seinen Teilen vollständig gleichmäßig zusammengesetzt; 3. vorgelegte Proben ergaben, daß hohe Temperaturen von weit über 250 ° einen ungünstigen Einfluß nicht ausgeübt haben.

Festgestellt und aufgeklärt müssen noch die Veränderungen werden, welchen das Eisenerzbrikett bei der Umwandlung von Feinerz in Erzziegel ausgesetzt ist. In erster Linie handelt es sich um die Verringerung des Eisengehalts, welche durch die Verdünnung mit 10 % Schlacke herbeigeführt wird, bezw. die eventuell dadurch hervorgerufene Erhöhung des Rückstandgehalts; zweitens um die Veränderungen, welche der hochgespannte Wasserdampf auf die Vermehrung des mechanisch beigemengten und chemisch gebundenen Wassergehaltes herbeiführt; drittens um den günstigen Einfluß, welchen der kondensierte Wasserdampf infolge Auslaugung von schädlichen löslichen Bestandteilen: Metallsalzen, Alkalien, Sulfaten usw., ausübt.

Die theoretischen Vorgänge, welche sich bei der Bindung des Erzes abspielen, sind noch nicht vollständig geklärt und es ist wohl in der Hauptsache das Prinzip der Kunststeinfabrikation, welches auch hier eine Rolle spielt. Durch die Einwirkung des gespannten Wasserdampfes geht eine Hydratisierung des Gemenges vor sich, und zwar bilden sich kolloidale Verbindungen, vielleicht in der Form, daß gelatinöse Kieselsäure entsteht, die mit dem durch die ganze Masse gleichmäßig verteilten Ätzkalk kolloidales Hydrokalzium-Silikat oder ein Produkt der Metakieselsäure bildet. Die Kosten des Verfahrens sind im Großbetriebe noch nicht festgestellt, wohl aber kann angenommen werden, daß dieselben durchaus mäßige sein werden.

Einer späteren Publikation soll es vorbehalten bleiben, auf die neuesten Fortschritte der Brikettierungsverfahren im Anschluß an die in „Stahl und Eisen“ 1904 Seite 275 erschienenen Ausführungen zurückzukommen.

* „Stahl und Eisen“ 1903 Seite 650.

Holzkohlensorten im Ural.

Von **Ed. Juon.**

(Nachdruck verboten.)

Alles im Ural erblasene Roheisen, dessen Menge sich im Jahre 1900 auf 833 000 t, im Jahre 1903 auf 665 000 t stellte, wird mit Holzkohle erschmolzen. Da die Uraler Eisenindustrie in Rußland die bei weitem älteste ist,* so läßt sich denken, daß der Waldbestand selbst bei den vorhandenen unermeßlichen Holzreichtümern merklich erschöpft worden ist. Von einem Brennstoffmangel kann allerdings im eigentlichen, zentralen Ural vorläufig noch nicht die Rede sein, aber man sieht sich doch schon genötigt, die Waldschutzgesetze zu verschärfen, bezw. deren Einhaltung strenger zu überwachen. Besonders sind es die größeren Hüttengesellschaften selbst, die im letzten Jahrzehnt eine rationellere Forstwirtschaft in ihren Bezirken einzuführen suchen. Daneben wird vor allem auf eine bessere Verkohlungsweise des Holzes Bedacht genommen, und als Resultat dieser Bestrebungen ist die neuerdings immer mehr hervortretende Verdrängung der alten Meilerverkohlung durch Ofenverkohlung zu betrachten. Auch die vorliegende Arbeit wurde im Auftrage einer der größten metallurgischen Gesellschaften im Ural, der Bogoslowsker Bergwerks- und Hüttengesellschaft, ausgeführt; es sind darin die Resultate von Versuchen zur Verbesserung der Holzkohle niedergelegt, die auf Anregung des Oberverwalters N. J. Wladykin unternommen wurden.

Es sei zunächst kurz der Umfang des genannten Unternehmens bezw. der für dasselbe in Betracht kommenden Holz- und Kohlenverhältnisse angedeutet.

Die Bogoslowsker Gesellschaft erzeugt mehr als ein Zehntel des ganzen Uraler Eisens. Das

* Das älteste Hochofenwerk im Ural, Newjansk, ist 203 Jahre alt.

der Gesellschaft gehörige Areal befindet sich im Gouvernement Perm, am Ostabhange des Uralgebirges, und umfaßt 5800 qkm; hierzu kommen noch 3170 qkm von der Krone auf 99 Jahre gepachteter Waldgüter, im ganzen ein Areal von rund 9000 qkm, von denen über 80 % bewaldet sind. Der Reichtum an Eisenerzen ist unerschöpflich; außerdem werden ausgebeutet: Kupfer-, Mangan-, Chrom- und Golderze, Gold- und Platinseifen, Braunkohle usw. An industriellen Anlagen besitzt die Gesellschaft: eine Kupferhütte mit neun Schachtöfen, eine mechanische und eine chemische Fabrik (Schwefelsäure und Chromsalze) in Bogoslowsk, ein Eisen- und Schienenwalzwerk mit vier Hochöfen in Nadeshdinski, ein Eisen- und Walzwerk mit einem Hochofen in Sosswa, eine (gegenwärtig stillstehende) Zementfabrik in Filkino und zahlreiche andere kleinere Werke. Da das Brennmaterial fast ausschließlich Holz bezw. Holzkohle und Holzgas ist, so beträgt der jährliche Holzbedarf 155000 Kubik-Sashen = 1523500 cbm,* wovon die größere Hälfte verkohlt wird.

Eine Walderneuerungsperiode für Nadelwald wird mit 100, für Laubwald mit 85 Jahren berechnet, und trotzdem würde das Werk, selbst wenn der Holzbedarf um 75 % steigen sollte, noch immer genügend mit Wald versehen sein. Die Wälder sind im Sommer vollkommen unzugänglich, daher müssen Fällungs- und Ausfuhrarbeiten ausschließlich im Winter vorgenommen werden. Da zudem der Transport des gefällten Holzes bei den weiten Entfernungen nur zu Wasser ausführbar ist, — im Frühjahr werden die Holzscheite direkt in die angeschwollenen Bäche geworfen und an bestimmten Stellen durch gitterartige Absperrungsvorrichtungen wieder aufgefangen —, so ergibt sich die Notwendigkeit, das im Inneren und in weit vom Wasser entlegenen Waldpartien gefällte Holz gleich an Ort und Stelle zu verkohlen, um die Transportkosten zu vermindern. Aus diesem Grunde ist man an solchen stets wechselnden Stellen nur auf Meilerverkohlung angewiesen, wobei die erhaltene Kohle dann erst im nächstfolgenden Winter mit Schlitten fortgeschafft wird. An denjenigen Stellen, wo das hinuntergeflößte Holz in Massen herausgefischt wird, befinden sich die Verkohlungsöfen.

Von dem jährlichen Holzverbrauch wird, wie gesagt, die größere Hälfte verkohlt, und zwar 80000 Kubik-Sashen, wovon etwa 65 % in Verkohlungsöfen, 35 % in Meilern. Die Meiler sind gewöhnliche russische Rundmeiler von durchschnittlich 10000 Kubikfuß Inhalt. Die Öfen — im ganzen 310 an der Zahl — sind Meileröfen nach dem sehr vereinfachten System Schwarz, von rechteckigem Querschnitt und von 3927 bezw. 1355 Kubikfuß Inhalt. Auf Gewinnung von Nebenerzeugnissen der Verkohlung wird weder bei Meiler- noch bei Ofenbetrieb Rücksicht genommen, und selbst der wertvolle Holzteer geht verloren, es sei denn, daß er im Bezirk selbst als Schmiermittel Verwendung findet, jedoch geschieht das in nur sehr geringem Maße. Dieses Kennzeichen einer richtigen „Raubproduktion" findet man im ganzen Ural fast ohne Ausnahme. Die Erklärung dafür liegt, abgesehen von der Billigkeit des Rohmaterials und der vielfach herrschenden Unkenntnis, in dem großen Mangel an Verkehrsmitteln, beträgt doch z. B. die Entfernung von der Grenze des Bogoslowsker Bezirks bis zur nächsten Bahnstation immer noch 230 km, und das Flußgebiet, auf dem die Fertigerzeugnisse mittels einer eigenen Dampferflottille weiter befördert werden, verbindet den Bezirk mit Sibirien, wo eine Nachfrage nach Nebenerzeugnissen der Holzverkohlung, besonders auch nach Holzteer, nicht vorhanden ist.

Die Holzverkohlung im Bogoslowsker Bezirk beruhte bisher, wie im ganzen Ural, auf rein empirischen Grundlagen. Sowohl Meiler wie Öfen werden in den überwiegend meisten Fällen von reinen Praktikern geleitet, die wenig Verständnis für das Wesen der Verkohlungsvorgänge haben. Die Sorten werden unterschieden 1. nach Verkohlungsart: Meiler- und Ofenkohle; 2. nach der Baumart, im Bogoslowsker Bezirk hauptsächlich Fichten-, Birken-, Tannen- und gemischte Kohle; 3. nach Vollständigkeit der Verkohlung, und 4. nach Lagerdauer. Hinsichtlich der Güte der einzelnen Sorten stehen sich die Meinungen oft diametral gegenüber; irgendwelche begründete und zahlenmäßig festgelegte Kriterien gibt es hierin nicht, und es läßt sich daher denken, daß Meinungsverschiedenheiten und Mißverständnisse zwischen Hüttenleitung und Forstleitung an der Tagesordnung sind. Die dem Verfasser von der Verwaltung gestellte Aufgabe bestand denn auch vor allem darin, ein zahlenmäßig begründetes Charakteristikum für die verschiedenen Holzkohlensorten aufzustellen und die Gründe der Unterschiede in der Güte der Kohle zu erklären, um wenn möglich klarzulegen, ob und in welcher Weise eine Verbesserung der schlechteren Kohle unter den gegenwärtigen Verhältnissen zu erreichen wäre. Eine Reihe von Versuchen und Analysen, die zwecks Lösung dieser Fragen im Hauptlaboratorium des Bogoslowsker Bezirks ausgeführt worden sind und wohl ein weiteres Interesse beanspruchen dürften, sollen in nachfolgendem erörtert werden.

Zuerst wurde eine Reihe von Elementaranalysen ausgeführt. Um bei der Probenahme durch Zerkleinerung der Kohle nicht größere Mengen derselben unbrauchbar zu machen, wurden gemeinsam mit den hierin sehr geübten Abnehmern der Hochofenabteilung aus den jeweilig

* Ein russ. Kubik-Sashen = 343 Kubikfuß = 9,71 cbm.

angelieferten Sorten nur einzelne für die Sorte bezw. die vorliegende Lieferung charakteristische Stücke ausgesucht. Allerdings ist hierdurch die Gewähr für die Richtigkeit der Durchschnittsprobe sehr vermindert worden; da jedoch die Anzahl der jeweilig abgesuchten Stücke stets eine möglichst große war und schließlich noch Proben Kohlenklein vom Boden des Stapels mit dazugenommen wurden, so kann man wohl annehmen, daß bei der großen Zahl von Untersuchungen die einzelnen Fehler sich ausgeglichen haben und die Durchschnittszahlen annähernd richtige sind. Immerhin sollen in folgendem stets nicht nur die Durchschnittswerte, sondern auch die Grenzwerte der Analysen angegeben werden. Im ganzen wurden 81 vollständige Elementaranalysen durchgeführt; nachstehend mögen erst diejenigen Ergebnisse zusammengestellt werden, welche die Ofenkohle betreffen.

Sorte	Anzahl der Analysen	C	H	O (+ N)	Asche	Berechneter Brennwert
		%	%	%	%	Kal.
Birkenkohle . . .	16					
maximal . .		76,80	3,83	24,14	1,26	6650
minimal . .		70,48	3,15	17,46	0,56	5750
Mittel . . .		75,04	3,49	19,89	0,90	6380
Fichtenkohle . .	25		(?)			(?)
maximal . .		82,70	8,56	23,26	1,66	7200
minimal . .		68,41	2,57	12,58	0,96	5900
Mittel . . .		75,38	4,13	17,17	1,24	6500
Tannenkohle . .	17					
maximal . .		78,82	3,82	21,36	1,51	6280
minimal . .		73,12	3,25	19,84	0,72	6150
Mittel . . .		73,41	3,45	20,63	1,26	6210
Im Durchschnitt	—	74,91	—	—	—	6410

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß die einzelnen Sorten nach ihrer elementaren Zusammensetzung — in Gewichtsprozenten ausgedrückt — sich nicht wesentlich voneinander unterscheiden. Betrachtet man Tannenkohle als Vergleichseinheit, so erhält man folgende Reihe von Verhältniszahlen:

		Tannenkohle	Fichtenkohle	Birkenkohle	Mittel
Verhältnis	Kohlenstoff .	1,00	1,03	1,02	1,02
	Brennwert . .	1,00	1,05	1,03	1,03

Jeder, der die genannten Holzkohlensorten aus der Praxis her kennt, weiß, daß dies Verhältnis durchaus nicht dem Verhältnis der wirklichen praktischen Werte der genannten Kohlen entspricht, indem z. B. der Wert der Birkenkohle den der beiden anderen Sorten bei weitem übertrifft. Es kann hier also die gewichtsanalytische Untersuchung allein, wie man sieht, noch keinen Aufschluß geben, vielmehr müssen auch die mechanischen und physikalischen Eigenschaften einer Betrachtung unterzogen werden. In der Tat ergibt eine diesbezügliche Untersuchung für jede der Sorten charakteristische Eigenheiten, aus denen erhellt, daß bei derselben chemischen Zusammensetzung der „Materie“ bezw. Kohlenmasse die Anlagerungsart der Massenteilchen aneinander zu den praktischen Eigenschaften der Kohlensorten in ganz bestimmten Beziehungen steht, daß also die Struktur der Holzkohle, ebenso wie in dem Ausgangsmaterial, den Holzarten, eine gewichtige Rolle spielt. Einen Aufschluß darüber ergibt schon die Betrachtung der spezifischen Gewichte der Kohlensorten; es wurden dabei dreierlei Gesichtspunkte beobachtet:

1. Das spezifische Gewicht der reinen Kohlenmasse. Dasselbe wurde nach Zerpulvern der Kohlenprobe im Achatmörser und Wägung des Pulvers in einem mit Alkohol gefüllten Piknometer bestimmt, in welchem das Pulver zum Sinken gebracht werden konnte. Zum Vergleich wurde das spezifische Gewicht der Kohlenmasse noch durch Berechnung nach den Elementarbestandteilen (C, H, O, Asche) ermittelt.

2. Das spezifische Gewicht der Kohle mit Berücksichtigung der Struktur derselben, d. h. unter Mitnahme der eingeschlossenen Poren. Hierzu wurden aus verschiedenen Stellen des Stückes bezw. Stammes Würfel geschnitten, von denen jede Seite dann in geschmolzenes Paraffin getaucht wurde. So präpariert konnten die Würfel hydrostatisch gewogen werden. Die Wägung des Würfels vor und nach der Paraffination gab die Korrektur für den durch das anhaftende Paraffin entstandenen Fehler, welcher jedoch beim spezifischen Gewicht des Paraffins von 0,8 minimal war.

3. Das praktische spezifische Gewicht, d. h. das Gewicht einer größeren Volumeneinheit unzerkleinerter Kohlenstücke. Diese sehr veränderliche Zahl schwankt natürlich ganz im Zusammenhang mit dem Feinheitsgrade der Kohle. Es wurde zu ihrer Ermittlung der Durchschnitt aus einer großen Anzahl im Hochofenbetriebe gemachter Wägungen benutzt.

Zu Punkt 1 und 2 ist noch hinzuzufügen, daß alle Bestimmungen in vorerst erhitzten, d. h. von absorbierten Gasen möglichst befreiten Proben ausgeführt wurden.

Betrachten wir nun die einzelnen Resultate:

1. Übereinstimmend mit der Tatsache, daß in der chemischen Zusammensetzung der Kohlensorten keine großen Unterschiede bestehen, weisen auch die aus der Analyse berechneten spezifischen Gewichte der reinen Kohlenmasse keine Verschiedenheiten auf. Es ergibt sich, theoretisch berechnet, für

Birkenkohle	ein spez. Gewicht	von		1,54
Fichtenkohle	„ „	„	„	1,53
Tannenkohle	„ „	„	„	1,52
		Im	Mittel . .	1,53

Die empirische Bestimmung dieser spezifischen Gewichte ergab:

				Im Mittel
für Birkenkohle . . .	von 1,40	bis	1,47	1,46
„ Fichtenkohle . . .	„ 1,38	„	1,42	1,40
„ Tannenkohle . . .	„ 1,35	„	1,40	1,38

Hieraus ergeben sich folgende Verhältnisse für die spezifischen Gewichte der gepulverten Kohlensorten:

Birkenkohle		Fichtenkohle		Tannenkohle
1,06	:	1,01		1,00

Die Unterschiede sind somit auch hier sehr geringe und würden jedenfalls noch kleiner sein, wenn man durch das Pulvern sämtliche Poren wirklich entfernen könnte, was jedoch in der Praxis scheinbar nicht zu erreichen ist. Es konnte jedoch beobachtet werden, daß sich die Unterschiede in den spezifischen Gewichten durch Verfeinerung des Pulvers verringern und den theoretisch ermittelten (1,53) näher kommen.

2. Ein ganz anderes Verhältnis besteht zwischen den spezifischen Gewichten der in Stücken untersuchten Kohlensorten, mit Berücksichtigung der Struktur derselben. Das spezifische Gewicht der Stücke betrug:

				Im Mittel
für Birkenkohle . . .	von 0,39	bis	0,43	0,40
„ Fichtenkohle . . .	„ 0,25	„	0,36	0,27
„ Tannenkohle . . .	„ 0,19	„	0,28	0,215

Die bezüglichen Verhältniszahlen sind:

Birkenkohle		Fichtenkohle		Tannenkohle
1,88	:	1,25	:	1,00

3. Laut den von der Hochofenleitung erhaltenen Angaben über Gewichte ganzer Körbe von Holzkohlen mit Einschluß der Lufträume betragen die spezifischen Gewichte größerer Volumen unzerkleinerter Holzkohlen:

	Im Mittel
für Birkenkohle	0,190
„ Fichtenkohle	0,148
„ Tannenkohle	0,131

In Verhältniszahlen ausgedrückt:

Birkenkohle		Fichtenkohle		Tannenkohle
1,45	:	1,13	:	1,00

Hier wird der Unterschied also geringer als bei einzelnen Stücken, was jedoch nur dadurch zu erklären ist, daß die Tannenkohle, als die weichste der drei Sorten, leichter zerbröckelt, und ein Korb Tannenkohle daher mehr Kohlenmasse enthält, als das gleiche Volumen Fichten- oder Birkenkohle.

Aus den ermittelten spezifischen Gewichten lassen sich die Porositätsgrade der einzelnen Sorten berechnen. Nimmt man an, daß in einer Volumeneinheit entgaster Holzkohle x Volumeneinheiten Poren und (1 — x) Volumeneinheiten Kohlenmasse enthalten sind, so wird bei Versenkung der Kohle in Wasser folgendes hydrostatische Gleichgewicht stattfinden:

$$0{,}0013\ x + A\ (1-x) = B$$

wo 0,0013 = spezifisches Gewicht von Luft (bei Wasser = 1), A = spezifisches Gewicht der reinen Kohlenmasse, B = spezifisches Gewicht eines Stückes der vorliegenden Kohlensorte. Dann ist

$$x = \frac{A - B}{A - 0{,}0013}$$

Berechnet man x für verschiedene Sorten, so findet man, daß Volumeneinheiten von Holzkohlen enthalten:

in Birkenkohle = 72,3 Volumenprozent Poren
„ Fichtenkohle = 80,6 „ „
„ Tannenkohle = 84,7 „ „

Die Menge der reinen Kohlenmasse beträgt entsprechend (in Volumenprozenten):

bei Birkenkohle	29,7 %
„ Fichtenkohle	19,4 „
„ Tannenkohle	15,3 „

Nach Beendigung vorliegender Arbeit wurden in dem Bericht des I. Uraler Chemiker-Kongresses 1903 in Jekaterinburg die Ergebnisse eines andern „Versuchs, die Porosität der Holzkohlensorten zu bestimmen", veröffentlicht. Diese Versuche wurden im Auftrage des Uraler Chemiker-Ausschusses von P. Gubanof im Bilimbajew-Werk an einer großen Anzahl von Proben und Sorten in rein empirischer Weise ausgeführt: Würfel von Kohle wurden bis zu 17 Tage lang in Wasser gehalten, zum Teil mit demselben gekocht, bis sie alle untergegangen waren. Ihr Gewicht in trockenem und in mit Wasser gesättigtem Zustande ergab die Menge des aufgenommenen Wassers bezw. die Porenmenge. Wegen der Ähnlichkeit dieser auf so ganz anderm Wege ermittelten Resultate mit den unsrigen ist der Versuch hier erwähnt worden. Im Mittel wurden von Gubanof folgende Porenmengen in den uns hier interessierenden Sorten bestimmt (in Volumenprozenten):

bei Birkenkohle	74,82 %	Poren
„ Fichtenkohle . . .	79,42 „	„
„ Tannenkohle . . .	83,65 „	„

Noch viel größere Unterschiede bestehen zwischen den Festigkeitseigenschaften der einzelnen Kohlensorten. An einer Reihe von Proben wurden Zerdrückungsversuche angestellt, indem aus normalen Kohlenstücken Würfel von je 3,5 cm Seitenlänge ausgeschnitten und dieselben dann unter einer Präzisionspresse zerdrückt wurden. Alle Proben wurden einmal senkrecht, ein andermal parallel zur Faserrichtung vorgenommen. Das Ergebnis war folgendes:

Kohle aus	Anzahl der Proben	Widerstand gegen Zerdrückung (in Kilogramm auf 1 qcm)					
		längs der Faserrichtung			senkrecht zur Faserrichtung		
		von	bis	Mittel	von	bis	Mittel
Birke	23	160	310	204,0	18,5	33,3	24,8
Fichte	24	48,5	120	81,1	7,1	21,0	11,3
Tanne	15	27	64,1	52,3	5,0	12,2	8,1

Die Verhältnisse zwischen den Festigkeiten sind somit, bei Tannenkohle = 1 angenommen, folgende:

	Birkenkohle		Fichtenkohle		Tannenkohle	
Längs der Faser . .	3,90	3,45	1,55	1,48	1,00	1,00
Gegen die Faser . .	3,01		1,40		1,00	

Man sieht, daß hier der Unterschied der Sorten ganz bedeutend ist, indem die Verhältniszahlen den Quadraten der Verhältnisse in den Volumengewichten gleichkommen. Stellt man nun, Tannenkohle immer = 1 gerechnet, die gefundenen Verhältniszahlen zusammen, so erhält man folgende Tabelle:

Verhältnisse in	Kohle aus		
	Birke	Fichte	Tanne
Kohlenstoffgehalt	1,02	1,03	1,00
Brennwert	1,02	1,05	1,00
Spezifisches Gewicht des Pulvers	1,06	1,01	1,00
„ „ von Stücken	1,88	1,25	1,00
„ „ „ Körben	1,45	1,13	1,00
Widerstandsfähigkeit (nach der Diagonale im Würfel) . . .	3,45	1,48	1,00

Durch Aufstellung dieser Reihe kann ein Teil der gestellten Aufgabe — für Ofenkohle — als gelöst betrachtet werden. In der Tabelle liegt ein genaues zahlenmäßig festgestelltes Merkmal für jede der Kohlensorten vor. Man kann sagen, daß, selbst wenn die Festigkeitsverhältnisse ganz unberücksichtigt bleiben, 1 Korb* Birkenkohle um $1^3/_4$ und ein Korb Fichtenkohle um $1^1/_4$ mal höher zu bewerten ist, als ein Korb Tannenkohle, und daß der praktische Wert der Kohle für den Hochofen sich gleichfalls daraus berechnen läßt, indem das Metall-Ausbringen mittels dieser Kohlensorten sich in den Verhältnissen 1,8 : 1,2 : 1,0 bewegen wird.

Es liegen dem Verfasser Ergebnisse des Kyschtymski-Hochofenwerks, in welchem die Erz- und Betriebsverhältnisse denen der Bogoslowsker Werke ähnlich sind, aus dem Jahre 1900 vor. Man erzielte dort mittels eines Korbes Holzkohle folgendes Ausbringen:

bei ungemischter Birkenkohle	442,8 kg
bei guter Fichtenkohle	344,4 „
bei schlechter Fichtenkohle	295,2 „

d. h. in folgenden Verhältnissen:

Birkenkohle		gute Fichtenkohle		schlechte Fichtenk.
1,50	:	1,17	:	1,00

Tannenkohle wird nicht angegeben, jedoch sieht man auch ohnedies, daß die Verhältnisse sich den von uns berechneten nähern. Bei Möllerung von gemischter Kohle beträgt das Ausbringen in Kyschtym, gleichwie in Nadeshdinski, 350 kg auf einen Korb Holzkohle.

Alles über Ofenkohle Gesagte trifft auch bei der für sich allein betrachteten **Meilerkohle** zu. In folgendem sind die betreffenden Resultate tabellarisch zusammengestellt:

Sorten	Anzahl der Bestimmungen	Analyse C	H	O (+ S)	Asche	Brennwert von 1 kg (in Kalorien)	Spezifisches Gewicht in Pulver	in Stücken
Birkenkohle	10							
von . . .		80,23	1,54	8,15	0,77	7100	—	0,40
bis . . .		94,26	5,74	11,06	1,52	8000	—	0,41
i. Durchschn.		87,84	2,94	8,00	1,22	7700	1,52	0,41
Fichtenkohle	13							
von . . .		80,12	1,25	3,55	0,96	7000	—	0,24
bis . . .		96,24	3,46	14,34	2,08	8150	—	0,31
i. Durchschn.		88,12	2,53	8,14	1,21	7650	1,51	0,28
Tannenkohle	9							
von . . .		88,08	1,25	4,13	1,44	7300	—	0,18
bis . . .		93,16	4,52	8,35	1,60	7900	—	0,22
i. Durchschn.		89,71	2,31	6,52	1,40	7750	1,49	0,215
im Mittel	—	88,48	—	—	—	7700	—	—

Die größeren Schwankungen in den Grenzwerten sind die Folge der Verschiedenheit in den Methoden der Verkohlung, indem jeder Köhler ihm eigentümliche Arbeitsweisen und Erfahrungen hat, die sich in patriarchalischster Weise von Geschlecht zu Geschlecht forterben. Was die Mittelwerte anbetrifft, so sieht man, daß dieselben sowohl hinsichtlich Zusammensetzung, Brennwert, als auch spezifischer Gewichte der gepulverten Proben, gleichwie bei der Ofenkohle, fast gar keinen Unterschied aufweisen. Die spezifischen Gewichte der Stücke hingegen stehen in folgendem Verhältnis:

Birkenkohle		Fichtenkohle		Tannenkohle
1,89	:	1,30	:	1,00

sind also auch hierin der Ofenkohle analog.

Es erübrigt noch, die absoluten Werte der Ofen- und der Meilerkohle untereinander zu vergleichen. Die Volumengewichte der Meilerkohlensorten sind um wenig (gegen 3 %) größer als bei der Ofenkohle. Der Kohlenstoffgehalt der mittleren Meilerkohle ist hingegen um 11,80 % höher und der berechnete Brennwert entsprechend um 12,01 % größer als in der mittleren Ofenkohle. Auf Grund dieser Daten kann man den wirklichen Wert jeder Sorte Meilerkohle mit jeder Sorte Ofenkohle vergleichen. Nehmen wir als Beispiel die beiden Extreme: Ofen-Tannenkohle und Birken-Meilerkohle, an. Die letztere enthält um $\frac{0,41}{0,215} = 1,91$ mal mehr reine Kohlenmasse als ein gleiches Volumen der Ofen-Tannenkohle, dazu ist ihre Kohlenmasse um $\frac{87,84}{73,41} = 1,20$ mal reicher an Kohlenstoff bezw.

* Ein Korb (Korob) ist im Ural die Maßeinheit für Holzkohle. Ein Korb = 5 Kubik-Arschin = 1,8 cbm. Da Forst und Hütte im Ural wohl stets derselben Gesellschaft gehören, so wird seitens der Forstverwaltung, ohne die ökonomischen Interessen der Gesellschaft zu berühren, kein Unterschied gemacht in der Bewertung verschiedener Kohlensorten, d. h. Körbe aller Sorten werden zu gleichem Preise gerechnet.

an Brennwert; folglich muß man die Birken-Meilerkohle im allgemeinen um 1,91 × 1,20 = 2,29 mal höher bewerten, als ein gleiches Volumen Tannen-Ofenkohle. Wenn man auf diese Weise für den Hochofenbetrieb den faktischen Wert der normalen Birken-Meilerkohle zum Maßstab nimmt, so stellen sich die zahlenmäßigen Werte der übrigen Sorten bei gleichen Volumina wie folgt:

Meiler-Birkenkohle	1,00
Ofen- „	0,81
Meiler-Fichtenkohle	0,68
Ofen- „	0,57
Meiler-Tannenkohle	0,54
Ofen- „	0,44

Wenn die Verschiedenheiten in den von verschiedenen Holzarten stammenden Kohlen in den Strukturverhältnissen ihre Ursache haben, so ist der Grund der Verschiedenheit von Ofen- und Meilerkohle in der Verkohlungsart selbst zu suchen, wobei, wie Laboratoriumsversuche gezeigt haben, die Temperaturverhältnisse eine hervorragende Rolle spielen. Vor allem ist die maximale, beim Brennen erreichte Temperatur von Wichtigkeit, wie ja auch aus den bekannten Violetteschen Tabellen vorauszusehen ist. Aus den verschiedenen Sorten Holzkohle wurden Würfel geschnitten, welche einzeln bei Luftabschluß, erst in Wägegläschen und dann bei höheren Temperaturen in Porzellanretorten erhitzt, wurden. Bei gewissen Temperaturen begannen die Kohlen sich zu verändern; als äußere Zeichen dieser Veränderungen trat ein dem Auge sichtbares Ausscheiden von Gasen, ferner eine Veränderung im Gewicht und Volumen der Kohlen auf. Eine Reihe von Versuchen ergab folgende Mittelwerte:

Gewichtsänderungen bei Erhitzen von Holzkohlensorten unter Luftabschluß.

+ = Zunahme, − = Abnahme } im Anfangsgewichte der Holzkohlen (in Prozenten).

Temperaturen nach Celsius.

Kohlensorten	Anzahl der Versuche	Temperaturen + 104	+ 155	+ 186	+ 284	+ 412	+ 500	etwa + 750	etwa + 1000°
Normale Birken-Ofenkohle . .	6	— 1,50	— 1,08	— 0,03	— 2,81	— 7,46	— 22,16	— 26,11	— 31,84
„ Fichten- „ . .	6	— 1,08	— 0,10	+ 0,73	— 0,36	— 3,11	— 16,18	— 22,30	— 28,92
„ Tannen- „ . .	6	— 1,03	— 0,20	+ 0,86	— 2,90	— 8,35	— 27,30	— 31,16	— 34,46
„ Birken-Meilerkohle .	3	— 1,00	— 0,50	— 0,15	+ 0,48	+ 0,61	— 1,06	— 5,33	— 8,03
„ Fichten- „	3	— 0,91	— 0,14	0,0	+ 0,53	+ 1,31	— 0,19	— 4,18	— 6,70
„ Tannen- „	3	— 1,20	— 0,53	+ 0,10	+ 0,60	+ 1,18	— 0,84	— 5,40	— 8,15
	27	—	—	—	—	—	—	—	—

Wie aus der Tabelle ersichtlich, beginnen die bedeutenderen Veränderungen in der Ofenkohle bei etwa + 350° C., in der Meilerkohle erst bei + 700° C. Mit diesen Momenten beginnt auch eine energische sichtbare Gasausscheidung, ein „Nachkohlen“ der Kohle bezw. die Fortsetzung der Verkohlung, welche beim Herausholen der Kohle aus den Öfen bezw. Meilern unterbrochen wurde. Es folgt hieraus, daß die maximale, während der Verkohlung erreichte Temperatur betrug:

in Meilern gegen + 700° C.
in Öfen „ + 350° C.

In Öfen konnte diese Temperatur auch durch direkte Messung konstatiert werden. In dieser Temperaturdifferenz muß die Ursache der Verschiedenheiten zwischen Ofen- und Meilerkohle gesehen werden. Zur Kontrolle dieses Satzes wurde noch ein anderer Versuch unternommen, bei dem drei Proben von Fichten-Ofenkohle ausgesucht wurden, in denen der Kohlenstoffgehalt besonders auffallende Unterschiede aufwies. Bei Erhitzen dieser Proben unter Luftabschluß war folgendes zu beobachten:

Fichtenofenkohle mit dem Gehalt von	Verringerung (−) und Vergrößerung (+) im Anfangsgewichte der Kohle bei Erhitzen bis zu den Temperaturen von + 284° C.	+ 412° C.	+ 500° C.
68,41 % C	— 7,60	— 16,15	— 27,64
75,40 „ C	— 1,58	— 6,08	— 15,11
82,70 „ C	+ 0,13	— 1,03	— 10,13

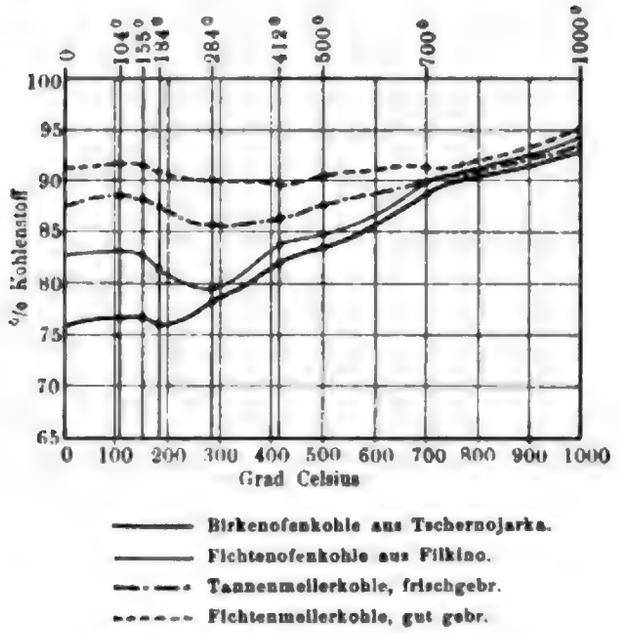
Daraus geht hervor, daß bei den in den Öfen oder in einzelnen Teilen der Öfen bei der Verkohlung stattgehabten Maximaltemperaturen von

etwa + 250° C. eine Kohle mit 68,41 % C
bei „ + 350° C. „ „ „ 75,40 „ C } erhalten wurde
„ „ + 450° C. „ „ „ 82,70 „ C

Es ist somit der Erhitzungsversuch bei Luftabschluß imstande, direkte Aufklärung darüber zu geben, welche Temperatur bei der Verkohlung einer gegebenen Partie Holzkohle erreicht worden ist.

Nach alledem muß angenommen werden, daß parallel mit den Gewichtsveränderungen der Kohle bei ihrer Erhitzung auch eine Anreicherung ihres Kohlenstoffgehalts vor sich gehen wird. Um dies zu konstatieren, wurden im vorhergehenden Ver-

auch (Tabelle S. 1235) in einigen Proben auch die Kohlenstoff- und Wasserstoff-Gehalte etappenweise, vor und nach der Erhitzung, bestimmt. Fixiert man die erhaltenen Resultate, so erhält man eine Kurve der chemischen Elementarveränderungen der Kohle. Als Beispiel seien je zwei kontrastierende Proben von Ofen- und Meilerkohle angeführt.



Die Mengen von Kohlenstoff sind den Temperaturen direkt proportional. Stellt man auf gleiche Weise die Wasserstoffmengen fest, so erweist sich, daß dieselben sich in einem den Temperaturen umgekehrt proportionalen Verhältnis bewegen. Da aber der Brennwert der Kohle von den Kohlenstoff- und den Wasserstoff-Gehalten direkt abhängig ist, so tritt während der Verkohlung bei hoher Temperatur ein Moment ein, bei dem eine weitere Temperaturerhöhung nur zuungunsten des Brennwerts der Kohle stattfinden kann. Ein solches Moment konnte auch in der Tat beobachtet werden; bei unseren Versuchen trat es bei etwa + 850 ° C. ein, wo eine besonders reichliche Aussonderung von Wasserstoff beginnt. Allerdings muß bemerkt werden, daß der Brennwert des Wasserstoffs in der Kohle im Hochofen wohl keine unmittelbare Rolle spielt, da der größte Teil desselben schwerlich bis zu der Verbrennungszone im Hochofen gelangt, sich schon früher ausscheidend und somit nur die Gichtgase bereichernd. Hierdurch erklärt sich auch der verhältnismäßig hohe Brennwert in Holzkohlenhochofengasen. Im Durchschnitt aus 112 Analysen enthielten Hochofengase von Nadeshdinski:

CO_2 . .	13,9 Vol.-Proz.	H	7,7 Vol.-Proz.
CO . . .	23,1 „	CH_4 . . .	1,2 „
O . . .	0,2 „	N	53,9 „

Brennwert (berechnet) = 1015 Kal. in 1 cbm.
Brennwert (durch Verbrennung im Junckerschen Kalorimeter bestimmt) = 984 Kalorien.

Nachdem nun die einzelnen normalen Holzkohlensorten und die Ursachen ihrer Verschiedenheit betrachtet worden sind, muß der Vollständigkeit halber der den Wert der Kohlen vermindernden Anormalitäten gedacht werden. Die am häufigsten vorkommenden Anormalitäten sind sogenannte „Holzkohlenbrände", „verbrannte Kohle" und durch Lagerung veränderte Kohle.

1. Als Brände bezeichnet man bekanntlich ungenügend gekohlte, d. h. bei zu niederer Temperatur erhaltene Holzkohle; von außen unterscheidet sie sich durch braune Farbe und höheres spezifisches Gewicht, nach der Zusammensetzung hauptsächlich durch niedrigeren Kohlenstoffgehalt. Nach Bestimmungen des Verfassers beginnt Kohle erst von 70 % Kohlenstoff an schwarz zu werden, und zur Erreichung dieser Kohlenstoffmenge ist eine Verkohlungstemperatur von + 284 ° C. nötig. Herrscht im Verkohlungsofen oder in einer Zone desselben eine niedrigere Temperatur, so erhält man Brände. Als Beispiele von Bränden seien folgende angeführt; durch Weiterverkohlung im Laboratorium konnten die nachstehenden maximalen Verkohlungstemperaturen konstatiert werden:

Holzkohle	° C.	C	H	O (+ N)	Asche
Sehr schlecht gebrannt, mit unzerstörtem Zellstoff	etwa + 185	56,45	5,39	37,76	0,43
Meilerkohle, braun gefärbt	„ + 220	59,78	5,12	34,52	0,52
Schlechte Fichtenofenkohle	„ + 280	68,41	4,40	—	—

2. Verbrannte Kohle. Dieselbe ist brüchig, manchmal morsch, unterscheidet sich aber weder durch chemische Zusammensetzung noch durch den Brennwert von der normalen; es konnte eine vergrößerte Porosität nachgewiesen werden. Sehr wahrscheinlich ist das Auftreten von verbrannter Kohle durch zu schnelles Verkohlen in einigen Zonen des Ofens sowie durch Anwesenheit von unverbrannter Luft bezw. freiem Sauerstoff zu erklären, obwohl dies durch direkte Laboratoriumsversuche nicht nachzuweisen gelang. Die verbrannte Kohle zeichnet sich durch vergrößerte Absorptionsfähigkeit Gasen und Wasser gegenüber aus.

3. Veränderungen beim Lagern der Kohle. Normal gelagerte Kohle gilt bei dem Praktiker allgemein für besser als ganz frische. Von Meilerkohle wird sogar eine einjährige trockene Lagerung gewünscht. Bei zu langer oder feuchter Lagerung jedoch wird die Kohle durch Wasseraufnahme sehr ungünstig beeinflußt, indem sie mufflig, brüchig wird. Aus der Tabelle über Gewichtsveränderungen beim Erhitzen der Kohle

(S. 1235) ist ersichtlich, daß anfänglich — bei 104° C. — ein Gewichtsverlust stattfand. Derselbe entstand, wie konstatiert werden konnte, durch Abgabe von hygroskopischem Wasser, obzwar nur trockene, d. h. bei + 95° C. getrocknete Proben genommen wurden. Das letzte Prozent Wasser scheint fester an die Kohle gebunden zu sein, als die übrige Menge desselben, und ist wohl anzunehmen, daß hier keine nur physikalische Verbindung vorliegt. Bei weiterem Erhitzen der Proben wird nicht nur der entstandene Gewichtsverlust gedeckt, sondern es findet allmählich sogar noch eine Zunahme gegen das Anfangsgewicht statt. Dies hat in der Absorption von Gasen seine Ursache. Nimmt man die Mittelwerte in unserer Tabelle, so erweist sich, daß die maximalen Gewichtszunahmen, die durch unseren Versuch festgestellt werden konnten, folgende waren:

Bei Ofen-	Birkenkohle	1,50 — 0,03 = 1,47 %	(in Gewichtsprozenten)
	Fichtenkohle	1,08 + 0,73 = 1,81 „	
	Tannenkohle	1,03 + 0,86 = 1,89 „	
Bei Meiler-	Birkenkohle	1,00 + 0,61 = 1,61 „	
	Fichtenkohle	0,91 + 1,31 = 2,22 „	
	Tannenkohle	1,20 + 1,18 = 2,38 „	

In den weichen Kohlen findet mehr Absorption statt als in den harten und in Meiler- mehr als in Ofensorten. Nimmt man an, daß die die Proben umhüllende Atmosphäre Luft war, d. h. ein Liter derselben 1,3 g wog, so kann man die Mengen der absorbierten Gasvolumina wie folgt berechnen:

Kohle	Spezifisches Gewicht der Kohlenmasse	Gewicht von 1 l Kohlenmasse g	% absorbierter Gase (in Gewichtsprozenten)	Gewicht der Gasmenge, die von 1 l Kohle absorbiert wird g	Das von dieser Gasmenge eingenommene Volumen l
Ofen-Birken	1,54	1540	1,47	22,64	17,4
„ Fichten	1,53	1530	1,81	27,69	21,3
„ Tannen	1,52	1520	1,89	28,73	22,1
Meiler-Birken	1,59	1590	1,61	25,60	17,1
„ Fichten	1,56	1560	2,22	34,63	27,2
„ Tannen	1,55	1550	2,38	36,89	28,4

Es werden also von einer Volumeneinheit Kohlenmasse 17,4 bis 28,4 Volumeneinheiten Gas absorbiert. An anderen Versuchen konnte an bei 200° erhitzten und langsam abgekühlten Kohlen eine noch doppelt so große Absorptionsfähigkeit beobachtet werden. Die große Menge absorbierter Gase muß sich in der Kohle eingeschlossen befinden.

Alles über Absorption Gesagte bezieht sich auf wasserfreie Kohle; es braucht aber nur eine geringe Menge Wasser in die Kohle zu gelangen, um die Absorptionsverhältnisse bedeutend zu verändern. Bei Aufnahme von etwa 1,5 % Wasser entweicht der größte Teil der absorbierten Gase, und eine weitere Absorption findet so lange nicht mehr statt, bis die 1½ % Wasser nicht wieder durch Erhitzen aus der Kohle ausgetrieben werden. Dies ist nicht nur durch die genannten, sondern auch durch andere direkte Versuche erwiesen worden, auf die an anderer Stelle zurückzukommen Verfasser sich vorbehält. Jedenfalls liegt in dieser Erscheinung die Ursache dafür, daß gelagerte Kohle im allgemeinen besser ist als ganz frische, welch letztere durch den Gehalt an absorbierten Gasen (Sauerstoff und Stickstoff) an Brennwert einbüßt. Wie schon gesagt, ist ein zu langes Lagern nicht förderlich, da die Aufnahme vieler Feuchtigkeit nicht nur den Brennwert der Kohle vermindert, sondern auch deren Festigkeitseigenschaften ungünstig beeinflußt, wobei letztere selbst bei Trocknung der Kohle nicht vollständig wiederhergestellt werden.

Veränderungen beim Liegen von entgaster, trockener (überhitzter) Kohle in Stücken.

(+ bedeutet Gewichtszunahme in % des Anfangsgewichts)

Kohle	Im Exsikkator nach 24 Stunden	Im Laboratoriumszimmer nach 3 Tagen	Im Laboratoriumszimmer nach 8 Tagen	Draußen unter Dach (bei sehr feuchter, kalter Witterung) nach 11 Tagen	Draußen unter Dach (bei sehr feuchter, kalter Witterung) nach 8 Tagen	Draußen unter Dach (bei sehr feuchter, kalter Witterung) nach 3 Wochen
Ofen- Birken	+ 0,64	+ 1,48	+ 1,67	+ 4,07	+ 5,71	+ 5,89
Ofen- Fichten	+ 0,58	+ 1,55	+ 1,71	+ 4,32	+ 5,93	+ 6,12
Ofen- Tannen	+ 0,60	+ 1,22	+ 1,54	+ 5,49	+ 7,91	+ 8,23

Inwieweit hier die Gewichtszunahme eine Absorption von Gasen oder von Wasser bedeutet, ist nicht untersucht worden. Auch handelt es sich hier nur um einzelne kleine Würfel, und sind die Verhältnisse bei einer größeren in Stapeln lagernden Menge natürlich ganz andere. Jedoch auch in Stapeln kann bei offener Lagerung, besonders auch bei ungünstigen atmosphärischen oder örtlichen Bedingungen, die Aufnahme von Feuchtigkeit schon in kurzer Zeit ganz beträchtliche Grade erreichen. In folgendem einige Betriebsbeispiele; es enthielt:

		Wasser
Meiler-Tannenkohle	1½ Jahre im Fabrikshof gelagert	2,18 %
	3 „ „ „ „	17,96 „
	2 „ „ Walde „	22,5 „
	3½ „ „ „ „	24,0 „
Harte Ofenkohle, dreimonatig		1,88 „
Weiche „ „		2,55 „

Eine durch besonders hohen Wassergehalt auffallende Probe erhielt man im Februar. Die ganze Partie war durchfroren, wurde als „Birkenkohle, einjährig“, bezeichnet und enthielt 55,24 % Wasser. Von künstlich mit Wasser gesättigten Kohlen enthielten:

Birkenkohle	67 %	Wasser
Fichtenkohle	74 „	„
Tannenkohle	79 „	„

Zum Schluß möge noch erörtert werden, ob eine Verbesserung der Kohle bezw. eine Höherkohlung derselben für den Hochofenprozeß von

Vorteil wäre. Indem die Kohle im Hochofen, allmählich tiefer sinkend, sich der Verbrennungszone nähert, gelangt sie in immer höhere Temperaturen. Es ist anzunehmen, daß sie hierbei Veränderungen erleidet, die den in unseren Versuchen beobachteten analog sein dürften, daß also vorerst Wasser abgeschieden, dann vielleicht Gas absorbiert und wieder ausgeschieden wird, und schließlich eine Weiterkohlung der Kohle beginnt, die allmählich fortschreitet, bis sich die Kohle kurz vor der Verbrennung in eine Kohle mit maximalem Kohlenstoffgehalt verwandelt hat, gleichviel ob Meiler- oder Ofenkohle, gut oder schlecht gebrannte Kohle aufgegeben wurde. Man könnte hieraus den Schluß ziehen, als sei es vorteilhafter, möglichst unvollständig gekohltes Material aufzugeben, da es, trotz seiner größeren Billigkeit, schließlich doch denselben Erfolg gewährleisten müßte. Vom chemischen Standpunkt aus wäre eine solche Schlußfolgerung schon aus dem Grunde nicht berechtigt, weil die Weiterkohlung in jedem Fall einen gewissen Aufwand von Energie verlangt, die, wenn nicht im Verkohlungsofen verbraucht, der Wärmebilanz des Hochofens entnommen wird. Außerdem ist, wie schon einmal erwähnt, eine zu schnelle Verkohlung an und für sich nicht vorteilhaft. Da überdies die bedeutenden Volumenveränderungen im Möller, die an unvollkommen verkohlten Materialien im Hochofen stattfinden müssen, und die Heraufbeförderung von bedeutenden Mengen flüchtiger Bestandteile auf die Gicht gleichermaßen unvorteilhaft sind, so kann wohl behauptet werden, daß vom theoretischen Standpunkt aus eine möglichst hohe Verkohlung des Materials noch vor Eintritt desselben in den Hochofen zu wünschen ist. Trotzdem werden nicht nur im Ural, sondern auch in westeuropäischen Betrieben nicht selten absichtlich neben guter Holzkohle auch Brände oder gar gedarrte Holzscheite beigemöllert. So werden z. B. in Kyschtymski Sawod bei bester Birkenkohle auf einen Korb derselben 442,8 kg Eisen erschmolzen. Bei Zusatz von je 0,045 cbm gedarrten Fichtenholzes zu jeder Begichtung erhält man 492 kg auf den Korb. In Nadeshdinski wird es bei besonders heißem Gang, so z. B. bei Spiegeleisenfabrikation, als vorteilhaft erachtet, der Kohle Brände beizufügen, wodurch auch die Gichtgastemperatur erniedrigt werden kann. Natürlich ist es Sache der Berechnung, für jeden solcher Einzelfälle zu entscheiden, inwieweit eine derartige Verschlechterung des Brennstoffs ökonomisch genannt werden kann. Bei solcher Berechnung ist auch auf die Verwendung der Gichtgase Rücksicht zu nehmen, besonders in den, im Ural aber noch sehr seltenen, Fällen, in denen das Hochofengas zum Gasmotorenbetrieb verwendet wird, wenn also ein möglichst hoher Brennwert der Gase von Wichtigkeit ist. Es scheint, daß in solchen Fällen mit Rücksicht auf den entsprechenden Gaswert der Kohlenstoffgehalt der Kohle 85 % nicht überschreiten sollte. Zu dieser Einschränkung führt die Betrachtung der Zusammensetzung der Gase, die bei einer Nachkohlung von Holzkohle in einer Retorte ausgeschieden werden.

	Gase (unkondensierbarer Teil derselben)		Volumenprozente						Brennwert von 1 cbm (in Kalorien)
			CO	CO_2	O	CH_4	H	N	
	Gasgemisch bei Verkohlung von Holz von 65 auf 75 % C	von	30,10	55,60	Spur	2,41	1,21	Spur	
		bis	36,22	64,68	„	5,12	3,94	1,23	
		im Mittel	33,70	60,31	„	3,24	2,35	0,40	1876
Aus 20 Analysen	Desgl. von 75 auf 85 % C (Durchschnitt)	von	22,15	29,16	„	8,00	5,44	—	
		bis	30,15	53,00	„	16,06	20,00	—	
		im Mittel	28,46	48,16	„	10,15	12,31	—	2074
	Desgl. von 85 auf 92 % C (Durchschnitt)	von	21,8	8,3	„	17,4	37,0	0,0	
		bis	27,0	16,2	0,03	21,6	47,6	1,6	
		im Mittel	24,49	12,21	Spur	20,36	42,70	0,24	3435
	Desgl. von über 92 % C (Durchschnitt)	von	5,4	0,0	„	5,2	71,2	0,0	
		bis	11,2	0,4	„	9,8	83,6	0,9	
		im Mittel	9,67	0,4	„	8,70	80,68	0,82	3164

Auffallend ist die Anreicherung von Wasserstoff bei Abnahme der Kohlenstoffverbindungen. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß bei Ausscheidung von nur 1 % Wasserstoff aus der Holzkohle, 1 l Kohlenmasse 165 l reinen Wasserstoff entwickeln muß.

Le Chateliers Härteversuche.*

Le Chatelier hat sein Pyrometer in den Dienst der Härtungsfragen gestellt und interessante Erscheinungen zutage gefördert, die eben nur mit diesem eigenartigen thermoelektrischen Apparat klargestellt werden können.

Um das bekanntlich aus Platin und Platin-Rhodium zusammengesetzte Thermoelement für den vorliegenden Zweck zurechtzustellen, wurden die Strahlen einer Nernstlampe durch einen mit einem feinen 1,2 mm-Loch versehenen Schirm und eine Linse auf den Spiegel geworfen, welcher von der Nadel des Elements betätigt wird und den Lichtstrahl auf eine photographische Platte lenkt. Ein Sekundenpendel unterbricht den Lichtstrahl, so daß die Aufzeichnungen desselben in der Form sekundlicher Marken erfolgen. Die Streifen des Thermoelements, durch Asbest isoliert, standen 5 mm frei vor und wurden in das 5 mm weite, bis in die Mitte des Probestücks gebohrte Loch gesenkt, nach oben hin gut mit Ton abgedichtet, so aber, daß das Element unten in metallische Berührung mit dem Probestück kam. Letzteres bestand aus Eisen und hatte die Form eines Zylinders von 18 mm Durchmesser und 18 m Höhe, bei einem Gewicht von 37 g. Vor den Versuchen wurde das Instrument mit einem solchen der Reichsanstalt zu Berlin verglichen und außerdem noch kontrolliert durch Eintauchen in kochendes Wasser, geschmolzenes Naphthalin und geschmolzenen Schwefel. Die Abweichungen stellten sich auf 2 ° für das Naphthalin, auf 5 ° für Schwefel und konnten für den vorliegenden Zweck vernachlässigt werden. Später hat le Chatelier noch eine Änderung der Versuche vorgenommen, um die Ablesung der gerade an den wichtigsten Stellen sehr steil abfallenden Kurven genauer zu gestalten: Er bewegte die lichtempfindliche Platte mit Hilfe eines Uhrwerks vertikal mit einer Geschwindigkeit von 0,5 mm i. d. Sekunde. Da auch hier das Sekundenpendel eingeschaltet war, so wurden die Anfangspunkte der sehr eng aneinanderliegenden Ordinaten der Kurven durch Unterbrechungen gezeichnet, welche allerdings eine wesentlich schärfere Ablesung gestatteten. Die Erwärmung des Probestücks geschah in einem elektrischen Widerstandsofen, in welchem eine Metallspirale zum Glühen gebracht wurde, in deren Höhlung sich das Probestück befand.

Die Veröffentlichung le Chateliers gibt die Beobachtungsresultate in Tabellenform an. Wir haben es vorgezogen, dieselben in Schaulinien umzuarbeiten, weil dadurch der Vergleich ganz wesentlich erleichtert wird.

In der Linie *A* der Abbildung 1 ist die Geschwindigkeit gekennzeichnet, mit welcher sich das Eisenstück in kaltem Wasser abgekühlt hat. Die Vertikalen geben die Höhe der Temperatur an, während die Horizontalen den Verlauf der Zeit in Sekunden erkennen lassen. Hiernach fiel die Temperatur sekundlich der Reihe nach um 45, 75, 100, 100, 75, 75, 150 und 140 °. Abgesehen von dem Schluß fand also die schnellste Abkühlung nicht etwa, wie vermutet werden könnte, gleich zu Anfang, zur Zeit der größten Temperaturdifferenz zwischen dem Metall und der Kühlflüssigkeit, sondern erst nach 3 Sekunden statt.* Die Steigerung der Abkühlung gegen Ende des Versuchs schreibt le Chatelier dem Umstand zu, daß der Tonabschluß in dem Loch des Metallkörpers nicht dicht hielt, sondern dem Wasser den Durchgang und so den Zutritt zur wirksamen Stelle des Elements gestattete. Dies wurde durch einen besonderen Versuch erwiesen.

Um den Vergleich mit den weiteren Versuchen zu erleichtern, wurde jedesmal festgestellt, welche Zeit verfließen mußte, um die Abkühlung von 700 bis 100 ° zu erwirken. Es sind aus diesem Grunde in Abbildung 1 und 2 die beiden Horizontalen, welche den Temperaturen 100 und 700 entsprechen, stark ausgezogen worden. — Die Beobachtung ergab für kaltes Wasser 5 1/2 Sek.

Die folgende Kühlflüssigkeit war Quecksilber (Linie *B*). Das Bild gestaltet sich hier recht unerwartet. Während man bisher stets angenommen hat, daß das Quecksilber vermöge seiner wesentlich größeren Leitungsfähigkeit auch eine schnellere Abkühlung, eine schnellere Härtung bewirken müsse, zeigen die vorliegenden Versuche, daß die Härtewirkung des Quecksilbers ganz wesentlich geringer ist, als die des reinen kalten Wassers. Während der Temperaturabfall des Wassers für die ersten 3 Sekunden 45, 75 und 100 ° war, wurden beim Quecksilber nur 10, 15 und 50 ° beobachtet, obwohl die Anfangstemperatur des Glühstücks beim Versuch mit Quecksilber 30 ° höher war, als bei der Wasserkühlung. Ferner zeigte sich als größte Abkühlung während einer Sekunde der Wert von 70 °, während das Wasser eine Kühlung um 100 ° bewirkte. Zum Temperaturabfall von 700 bis 100 ° wurden 14 Sekunden gebraucht. Le Chatelier führt dies auf den Umstand zurück, daß es nicht die Leitungsfähigkeit der Kühlflüssigkeit sei, welche hier zur Geltung gelange, sondern die spezifische Wärme, welche nur ein geringer Bruchteil der des Wassers sei.**

* „Revue de Métallurgie" Nr. 9, September 1904.

* Dieser Umstand ist zum Schluß noch Gegenstand weiterer Betrachtung.

** Die spez. Wärme des Quecksilbers ist 0,03.

Wasser von 20° Wärme. Der Unterschied ist, wie die Linie *C* zeigt, nicht groß: der Abfall beträgt in den ersten Sekunden 10, 60, 15, 135 und 145°, ist also noch schärfer als beim kalten Wasser.

Salzwasser, gesättigt. Die Kurve *D* liegt fast genau wie die des reinen Wassers. Die Abfallzahlen für die Sekunde sind 10, 50, 130, 130°, und die Zeit für 700° Abfall beträgt 6,25 Sekunden. Zwischendurch wurde auch eine weniger gesättigte Lösung verwendet. Die Resultate, welche naturgemäß wenig Änderung zeigen können, da ja sogar die gesättigte Lösung wenig Unterschied zeigt, sind nicht angegeben worden.

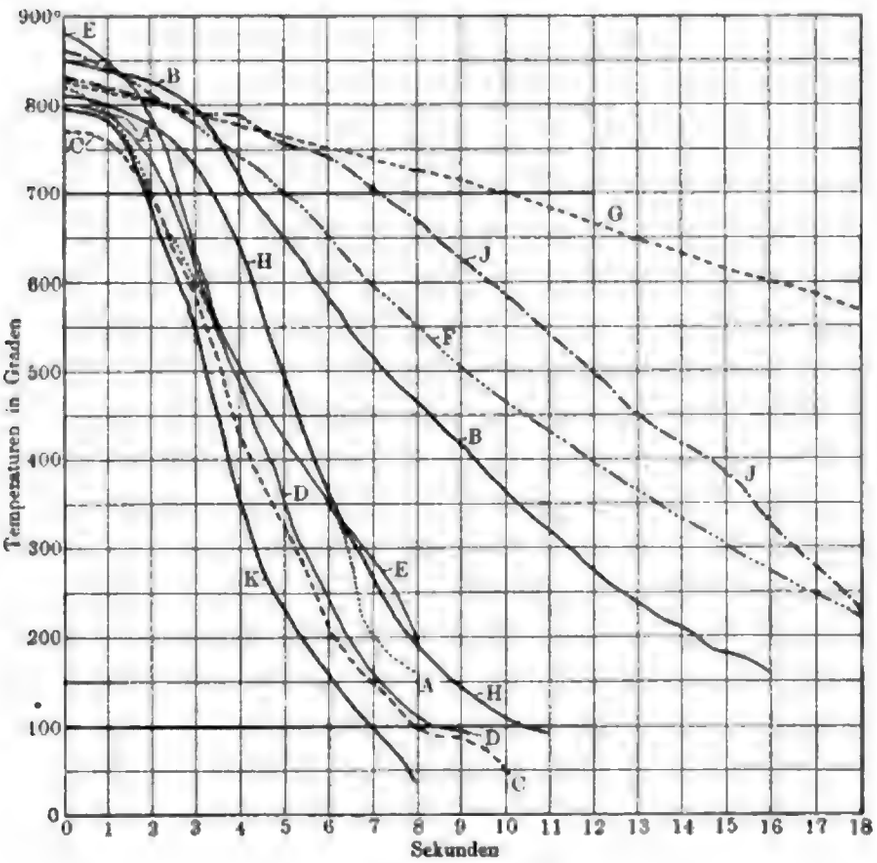


Abbildung 1. Eisen.

A = Kaltes Wasser. B = Quecksilber. C = Wasser von 20°. D = Salzwasser. E = Schwefelsäure von 10 %. F = Leinöl. G = Blei. H = Wasser von 50°. J = Wasser von 100°. K = Wasser, gespritzt.

Zehnprozentige verdünnte Schwefelsäure (Linie *E*). Auch hier haben wir einen unerwartet geringen Unterschied. Der Temperaturabfall von 700 zu 100° beansprucht 5½ Sekunde und die sekundlichen Abfälle sind zu Anfang 30, 175, 165 und 130°. Ein Zusatz von Zink, um die Einwirkung des aufbrausenden Wasserstoffs zu zeigen, brachte nur einen geringen Unterschied hervor.

Sehr interessant gestaltete sich die Abkühlung bei Leinöl (Linie *F*). Die Kurve streckt sich wie beim Quecksilber und zeigt als je fünfsekundliche Temperaturabfälle die Werte: 60, 230, 280 und 30°, leider nicht ohne weiteres mit den früheren Zahlen vergleichbar. Aber die Temperaturdifferenz von 700 zu 100° erfordert 45 Sekunden.

Geschmolzenes Blei (Linie *G*) ergab eine so langsame Abkühlung, daß die Abfälle sogar für je 10 Sekunden angegeben wurden: 125, 135, 45 und 30°. Die Abkühlung ging hier nur bis 470° zurück.

Es folgte nunmehr das Studium des Einflusses der Temperatur. Zu diesem Zweck wurde das Eisenstück in Wasser von 50° und dann in Wasser von 100° abgelöscht. Bei 50° erforderte (Linie *H*) das Temperaturgefälle von 700 bis 100° 7,75 Sekunden gegenüber 6 Sekunden bei 20°, während bei 100° (Linie *J*), hierzu 16° erforderlich waren. — Man sieht an den Linien, wie die Schnelligkeit der Temperaturabnahme sich ganz wesentlich mit der Temperatur der Kühlflüssigkeit ändert.

Nachdem hiermit die hauptsächlichsten Kühlmittel unter verschiedenen Temperaturen herangezogen worden waren, untersuchte le Chatelier noch den Einfluß der starken Bewegung der Flüssigkeit auf den Härtevorgang. Es wurde eine Hohlkugel aus Messing mit 10 Löchern von je 2 mm Durchmesser und einem größeren von 30 mm versehen, durch welches letztere der Versuchskörper eingeführt werden konnte. Die Hohlkugel für sich wurde in einem Blechzylinder derart verlötet, daß ein Raum zwischen beiden für das Druckwasser entstand, so daß das letztere in 10 Strahlen sich über den Versuchskörper ergoß. Der Erfolg ist durch die Kurve *K* dargestellt: der Temperaturabfall von 700 zu 100° brauchte 5,35 Sekunden, während das einfache Eintauchen (Kurve *C*) deren 6 erfordert hatte. Die sekundlichen Abfälle der Temperatur betrugen 10, 105, 110 und 200°. Der Unterschied erscheint zu gering, um beachtenswert zu sein.

Mit demselben Apparat wurden dann Versuche über Luftkühlung angestellt. Es wurden ungefähr 200 ccm in der Sekunde unter einem Wasserdruck von 1 cm eingepreßt und damit eine etwa doppelt so schnelle Abkühlung erreicht, als bei ruhender Luft. — Es folgte nun eine kleine Reihe von Versuchen mit demselben Apparat und kleinerem Versuchskörper, dessen Größe zu 13 mm — gegen 18 mm — genommen wurde. Sie zeigten, wie es nicht anders zu erwarten war, lediglich eine schnellere Abkühlung.

Versuche mit Stahl.

Wird Stahl rotwarm abgelöscht, so treten vor allem zwei neue Faktoren auf: die Leitungsfähigkeit und die chemische Wärme, welche beide durch den Kohlenstoffgehalt des Stahls beeinflußt werden. Die Wärmeleitungsfähigkeit wird im allgemeinen als identisch angesehen mit der elektrischen Leitungsfähigkeit. Diese aber ist bei großem Kohlenstoffgehalt ganz wesentlich geringer, als bei weichem Eisen. Infolgedessen wird die Abkühlung beim Stahl mehr von der Mitte zurückgehalten, als beim weichen Eisen, worauf wohl auch die Neigung zu Rißbildungen beim Stahl z. T. zurückzuführen ist. Besonders hervorzuheben ist außerdem die Wärme, welche bei der chemischen Änderung des Kohlenstoffs gebunden wird. Diese Wärmemenge ist naturgemäß bei demselben Stück außerordentlich verschieden, je nachdem in kaltem oder warmem Wasser, in Öl oder Luft gehärtet wird, weil ja das Maß der Härtung innig mit der Menge des Übergangs des Graphits in den gebundenen Kohlenstoff zusammenhängt. Auch spielt hier die Größe des Stahlstücks, und zwar aus demselben Grunde, eine Rolle. Diesen Verhältnissen entspricht das Schaulinienbild Abbildung 2, welches sich auf kaltes Wasser, Öl, ruhende Luft, den Luftstrom und kochendes Wasser bezieht.

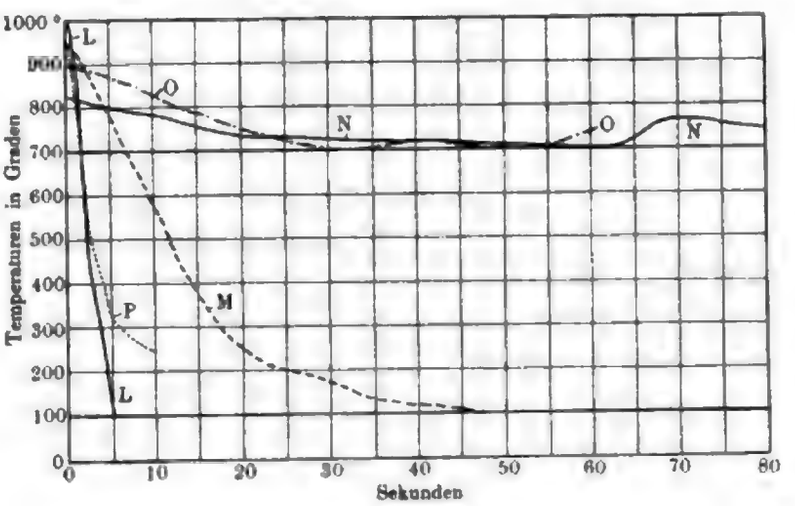


Abbildung 2. Stahl.

L = Kaltes Wasser. M = Öl. N = Luft, ruhend. O = Luftstrahl. P = Kochendes Wasser.

Die Linie *L* gibt der Temperaturabfall des glühenden Stahlstücks in kaltem Wasser, welcher für 600° 7,5 Sekunden braucht, während das Eisen (Linie *A* Abbildung 1) nur 6 Sekunden erfordert. Die Härtung in Öl (Linie *M*) — vermutlich Leinöl, wie bei den Versuchen mit Eisen — vollzieht sich zu Anfang ebenfalls ziemlich schnell, wie beim kalten Wasser, bleibt aber nach etwa 20 Sekunden sehr zurück. Der ganze Temperaturabfall erfordert annähernd 25 Sekunden. Außerordentlich langsam wirkt naturgemäß die Luftkühlung (Linie *N*), wobei sich bei dem vorliegenden Versuch auch nur ein geringer Unterschied zwischen ruhender und bewegter Luft (Linie *O*) ergab. Sehr interessant ist der Vergleich der Wirkung des kochenden Wassers mit der des kalten (Linie *P* mit *L*). Auch das kochende Wasser gibt zu Anfang einen sehr schroffen Abfall, weil die Temperaturdifferenzen relativ sich nicht viel unterscheiden, und erst später stellt sich der Unterschied ein. Derselbe macht sich nach etwa 5 Sekunden bemerkbar; der Abfall um 600° erfordert 50 Sekunden gegen 7,5 beim kalten Wasser.

Die Rückwärmung. Wenn die Abkühlung nicht bis in das Innere zu dringen vermag, so muß die innen vorhandene Wärme sich irgendwie äußern. Sie kämpft zunächst gegen die äußere Abkühlung an und ist, falls der äußere Einfluß genügend nachläßt oder gar aufhört, imstande, die Abkühlung zu mindern oder aufzuheben. Die Abminderung der Kühlung kann u. a. auf zweierlei Weise erfolgen; entweder durch früheres Entfernen aus dem Kühlwasser oder aber durch Minderung der Menge der Kühlflüssigkeit.

Um die Wirkung des erstgenannten Vorgangs zu zeigen, wurde der Versuchskörper einmal nach 6, dann bereits nach 4 und endlich nach 2 Sekunden herausgenommen. Abbildung 3 zeigt den diesbezüglichen Verlauf der Kühlung und Rückwärmung. Bei 6 Sekunden Tauchzeit (Linie *Q*) beginnt die Temperatur des Versuchsstücks wesentlich langsamer abzunehmen, bleibt aber bis etwa 30 Sekunden am Sinken: die innere Nachwärmung ist noch nicht ganz imstande, der natürlichen Abkühlung durch die äußere Luft das Gleichgewicht zu halten. Bei nur 4 Sekunden Tauchzeit (Linie *R*) erreicht die Temperatur bereits nach 7 Sekunden ihr Minimum und erhebt sich dann etwas, um dann nahezu konstant zu bleiben. Ein gleiches Bild erhalten wir nach 2 Sekunden Tauchzeit (Linie *S*), nur beginnt das Wiederansteigen der Temperatur naturgemäß früher.

Dagegen hat die Beschränkung der Flüssigkeitsmenge nicht einen so kräftigen Einfluß. Die Linie *T* der Abbildung 3 zeigt, daß ein Gewicht von 100 g Wasser für ein Stahlstück von 37 g noch eben genügt, wennschon das Ende der Linie die Neigung zur Rückwärmung andeutet. Auch 70 g Kühlwasser geben noch einen schnellen Temperaturfall, wie die Linie *U* erweist. Bei nur 50 g (Linie *V*) jedoch beginnt die Abkühlung sich bereits nach 6 Sekunden erheblich zu verlangsamen und geht nach etwa 25 Sekunden in eine deutliche Rückwärmung über. Le Chatelier schließt daraus, daß, da man gewöhnlich nicht mit so hohen

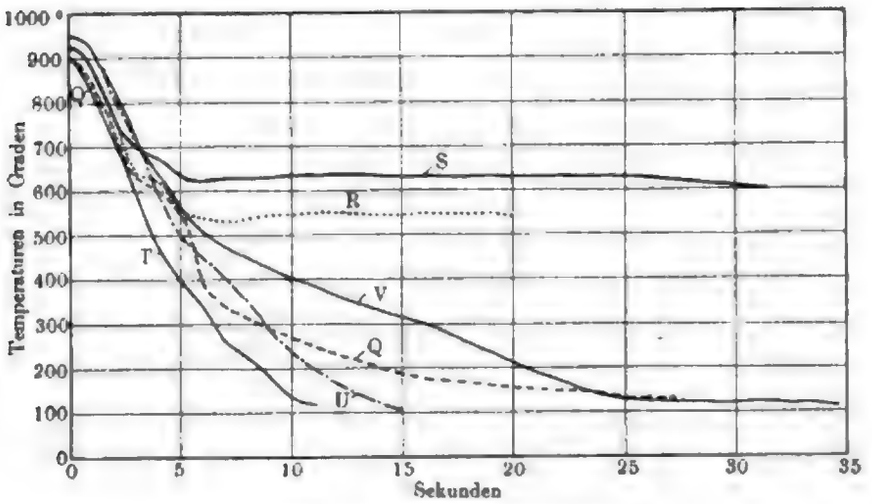


Abbildung 3. Rückwärmung.

Q = 6, R = 4, S = 2 Sekunden Tauchzeit. T = 100, U = 70, V = 50 g Kühlwasser.

als Wasser. Es geht daraus hervor, daß die Wärmeleitung keine so große Rolle spielt, wie die Größe der spezifischen Wärme.

6. Die Härtung in Öl unterscheidet sich wenig von der in Wasser, wenigstens unter den bei den Versuchen angewendeten Verhältnissen. Bei häufigem Gebrauch wird das Öl dickflüssiger. Die geringere Härtungskraft des Öles hängt sowohl mit seiner geringeren spezifischen Wärme als auch mit der Zähflüssigkeit (Viscosität) zusammen, welche den Übergang der Wärme vom Metall erschwert.

7. Es empfiehlt sich, ungefähr das ein- bis zweifache Gewicht des Härtestückes an Wasser zu nehmen, in welchem Falle man eine geringe Nachwärmung erhält. Durch Änderung dieses Verhältnisses kann man alle Zwischenstufen der Härtung erhalten, welche zwischen der Härtung in kaltem Wasser und in Öl liegen. Vielleicht erhält man sogar noch bessere Resultate durch Verwendung noch höherer Temperaturen, wie z. B. des kochenden Chlorkalziums, dessen Siedepunkt 150° beträgt. Man würde hier eine außerordentlich schnelle Abkühlung vereinen mit einer sehr hohen Anfangstemperatur.

Die Abbildung 4 zeigt, wie der Fall der Temperatur zwischen 700 und 100° sich vollzieht bei

Temperaturen, wie hier beim Versuch verwendet, operiere, man etwa dasselbe oder höchstens das doppelte Wassergewicht nehmen solle, als das Gewicht des Härtestücks betrage, um zu einer brauchbaren Wiedererwärmung zu gelangen. Hierbei sei es weiter nicht ungünstig, wenn das Wasser stark ins Kochen gerate, wodurch ein Teil des Härtewassers herausgeworfen würde. Er zieht folgende Lehren:

1. Da die Dauer der Abkühlung von 700 auf 100° sich bei dem Eisen- bezw. Stahlstück von 18 mm Seite auf 6 bis 8 Sekunden stelle und man annehmen könne, daß diese Dauer der linearen Dimension proportional sei, so könne man bei ähnlichen Formen für jedes Zentimeter der linearen Dimension 3 bis 4 Sekunden rechnen, wenn man die Menge des Kühlwassers so groß nähme, daß sich die Temperatur nur um wenige Grade erhöhe.

2. Die verschiedenen Härteflüssigkeiten, wie Salzwasser, verdünnte Schwefelsäure, Soda usw. geben dieselbe Geschwindigkeit der Wärmeentziehung wie reines Wasser. Wenn man trotzdem ab und zu von solchen Flüssigkeiten Gebrauch mache, so seien die Gründe hierfür anderer Art.

3. Die Bewegung des Wassers scheint keinen bemerkenswerten Einfluß auf die Härtung zu haben, es sei denn, daß man besondere mechanische Mittel dazu verwendet. Sie kann aber den Vorteil der größeren Gleichmäßigkeit der Härtung haben.

4. Die Erwärmung des Härtewassers verzögert die Abkühlung, namentlich wenn sie bis zu 100° führt.

5. Die Härtung in Metallen, wie Quecksilber, geschmolzenem Blei, gibt eine wesentlich langsamere Abkühlung

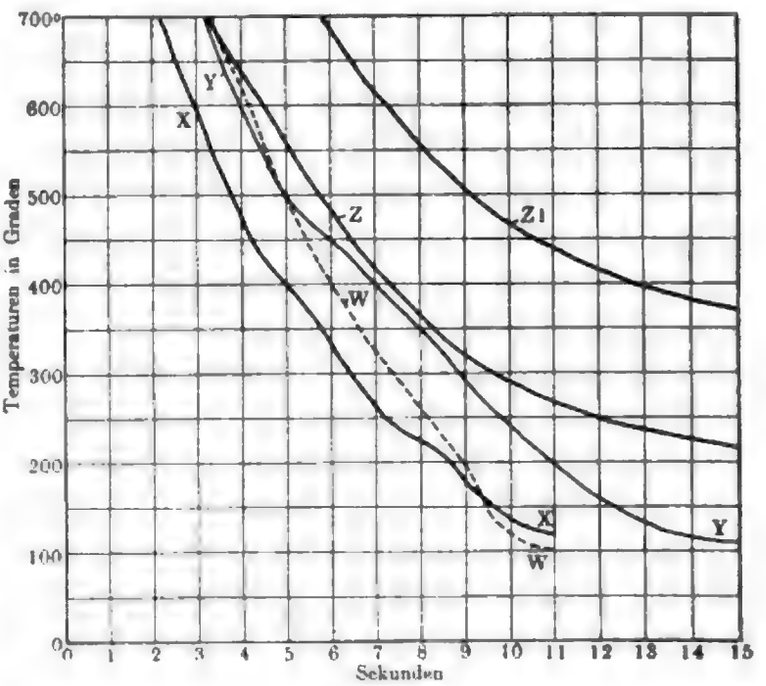


Abbildung 4.

W = Abkühlung in kaltem Wasser, reichlich.
X = " " " " etwa dreifaches Gewicht.
Y = " " " " " zweifaches "
Z = " " " " " einfaches "
Z_1 = " " Öl (Stahl).

kaltem Wasser in reichlicher Menge, ferner in dem annähernd dreifachen, dem doppelten und gleichen Gewicht des Härtekörpers und endlich im Öl.

* * *

Die vorstehenden höchst dankenswerten Versuche bestätigen zunächst, wenigstens zum Teil, das, was die Werkzeugfabrikanten seit langer Zeit in Erfahrung gebracht haben: die Möglichkeit des Ersatzes der Härtefette durch warmes Wasser (6), und wenn trotzdem das Fett, namentlich Talg, Tran oder Rüböl, sich behauptet hat, so wird, wie le Chatelier richtig annimmt, die Praxis vielfach ihre Gründe dafür haben. Immerhin könnte in manchen Fällen der vorstehenden Anregung Folge gegeben werden.

Dagegen dürfte der Vorschlag (1), die Zeitberechnung auf Grund der zu härtenden Gewichte und Uhr mit zu Hilfe zu nehmen, wohl nur in wenig Fällen Verwendung finden, es sei denn bei gewissen Massenfabrikationen, wo nach einem Vorversuch eine Zeitbeobachtung unter Festhaltung aller sonstigen Verhältnisse durchgesetzt werden könnte. Im allgemeinen spielen die Verschiedenheiten der Formen und des Materials eine zu große Rolle, um regelmäßig sich in Sekunden zwängen zu lassen. Aus dem gleichen Grunde erscheint die Abstimmung des Gewichts des Härtewassers (7) etwas zu schwerfällig. Bei verschiedenartigen Stücken, wie sie in der Praxis vorkommen, ist das Verfahren daher nicht gut verwendbar, und bei der Härtung einer großen Zahl gleichartiger Gegenstände ersetzt die persönliche Übung des Härters alle übrigen Hilfsmittel in ausreichender Weise.

Nicht so ganz mit der Praxis in Übereinstimmung zu bringen ist das Versuchsresultat, wonach der Bewegung des Härtewassers kein großer Wert beizulegen sei. Es ist dies vielleicht dem Umstande zuzuschreiben, daß die Versuche mit nur kleinen Stücken ausgeführt wurden. Le Chatelier fügt deshalb auch (3) hinzu, daß besondere mechanische Mittel vielleicht andere Resultate zeitigen könnten, und es gibt auch Fälle, in denen der Praktiker den scharfen Wasserstrom nicht entbehren kann, wie z. B. in der Amboßfabrikation, der Härtung der Spurlager u. a. m.

Von großer Bedeutung sind aber vielleicht die Vergleiche der Härteflüssigkeiten: Wasser, Salzlösungen und verdünnte Säuren. Die diesbezüglichen Versuchsresultate, welche wohl als einwandfrei angesehen werden können, stimmen nicht mit der landläufigen Ansicht überein, daß reines Wasser eine geringere Härtefähigkeit habe, als z. B. das von der Feilenfabrikation vielfach angewendete Salzwasser. Der Feilenhärter hat die bestimmte Überzeugung, daß Salzwasser schärfer härte, als reines Wasser. Jedenfalls aber wird die neue Erfahrung die Salzhärtung bei der Feilenfabrikation niemals zu verdrängen imstande sein, da das Salz hier noch aus anderen Gründen verwendet werden muß. Die riesigen Härtebottiche würden bei Verwendung ursprünglich „reinen" Wassers sehr bald die Härteräume verpesten, da das Wasser durch die nicht zu missende Härtemasse derart mit organischen Stoffen beladen wird, daß Fäulnisprozesse der umfangreichsten Art entstehen müssen.* Und wenn wirklich eine tägliche Auswechselung angängig sein würde, so würde die schwer ganz zu vermeidende Verwendung des Härtewassers zum gelegentlichen Waschen die Härtefähigkeit bedenklich beeinträchtigen. Dies hat der Verfasser auch in Rücksicht gezogen, indem er auf „Gründe anderer Art" (2) aufmerksam macht.

Am fremdartigsten erscheint die aus den Versuchen gewonnene Ansicht, daß das Quecksilber eine geringere Härtefähigkeit habe, als Wasser. Das Quecksilber hat von jeher als eine außerordentlich scharf wirkende Härteflüssigkeit gegolten, und wenn es auch in der großen Praxis seiner verschiedenen unbequemen Eigenschaften wegen nur sehr selten Verwendung findet, so ist die Verwendung in der Feinmechanik doch recht oft am Platze.

Um meine diesbezüglichen persönlichen Erfahrungen zu ergänzen und zu sichern, habe ich, angeregt durch die vorstehenden Versuchsresultate, je vier Stahldrahtstücke mit ihren in einem Rohr steckenden Enden erhitzt und die einen in Wasser von 100° und die anderen in Quecksilber von 100° abgelöscht. Da das Quecksilbergefäß in dem kochenden Wasser stand, so war die Gleichheit der Temperaturen gesichert Die Glühtemperatur der einzelnen Stücke wurde zunächst durch die gemeinsame Rohrwärmung recht gleichmäßig gehalten und bei den beiden aufeinanderfolgenden Glühungen möglichst sorgfältig gewartet. Mit einer einzigen Ausnahme, auf welche noch zurückgekommen werden muß, waren die Drahtstücke, welche in Wasser von 100° abgelöscht worden waren, sämtlich weich geblieben, so daß sie sich, ohne zu brechen, biegen ließen. Dagegen waren die sämtlichen vier in Quecksilber gehärteten Drahtstücke brechfähig

Um diesem noch etwas näher zu treten, wurden die Drahtenden in Stücken von je 20 mm Länge frei vorstehend eingespannt und mittels Hebelkraft und eines Laufgewichts gebrochen, so daß von jedem Drahtstück eine Reihe Bruchresultate erhalten wurden. Ferner wurde die Frage des „Anpackens" herangezogen, welche vielleicht bei Eisen und Quecksilber eine Rolle spielen könnte. Aus diesem Grunde wurden zwei Stahldrahtenden durch ganz kurzes Eintauchen in Kupfervitriol verkupfert, in der Absicht, das „Anpacken" des Quecksilbers zu erleichtern. Da das Feuer beim Glühen

* S. Haedicke: „Technologie des Eisens", S. 352.

gut reduzierend gehalten wurde, war ein Oxydieren der Kupferschicht nicht zu befürchten.

Von dem in Quecksilber gehärteten Draht Nr. 1, welcher blank gehalten gewesen, konnten 7 Stückchen von je 2 cm Länge abgebrochen werden, wobei die Längen auf dem Laufhebel wie folgt abgelesen wurden: 15, 16,5, 15, 16, 15, 15, 20,5; die folgende Belastung und einige fernere führten sämtlich zum Biegen, weil die Härtungsgrenze erreicht war. Die hier auftretenden Unregelmäßigkeiten sind der Roheit des Versuchs zuzuschreiben. Zudem brachen die Stückchen verschiedentlich nicht dicht an der Einspannkante ab.

Der gekupferte Draht Nr. 2 wies unter sonst gleichen Umständen folgende Reihe auf: 19,5, 20, 18,5, 16,5, 16, 17, 22, worauf er die Biegung gestattete.

Ein dritter in gleicher Weise behandelter kürzerer Draht zeigte: 20,5, 15, 21, 29. Die Zahl 15 ist offenbar auf einen Materialfehler zurückzuführen.

Hiernach scheint die Verkupferung des Drahts bei Quecksilberhärtung einen gewissen Erfolg zu haben, in dem Sinne, daß die Festigkeit eine größere wird, als beim blanken Draht.

Aber auch bei der Wasserkühlung trat diese Erscheinung auf, denn das verkupferte Stück wies die Zahlen 19, 17,5 und 16 auf, bevor es sich biegen ließ, während die anderen drei Enden, wie oben bemerkt, überhaupt nicht brachen.

Ich will hier die Frage der Beeinflussung der Härtung durch Verändern der Oberfläche nur angeregt haben und auf die angegebenen Versuchsresultate keinen Wert legen. Aber die Versuche zeigten unbestreitbar, daß Quecksilber schärfer härtet als Wasser, seiner wesentlich größeren Leitungsfähigkeit entsprechend. Die von le Chatelier herangezogene spezifische Wärme dürfte nicht die ihr zugewiesene Rolle spielen. Denn meine Versuche der Härtung zwischen Metallplatten haben dargetan, daß eine Stahlplatte zwischen Eisenplatten* sich glashart machen läßt, obwohl die spezifische Wärme des Eisens etwa nur $^1/_7$ der des Wassers ist.

Bei der Ablöschung von Eisenstücken in Quecksilber kommt der Umstand lästig zur Geltung, daß Eisen auf Quecksilber schwimmt, da es beinahe noch einmal so leicht ist. Es ist möglich, daß hier die Fehlerquelle bei den oben beschriebenen Versuchen zu finden ist.

Aber noch ein anderer Umstand verdient beachtet zu werden. Die sämtlichen Kurven, welche nach den von le Chatelier gegebenen Tabellen gezeichnet wurden, haben eine geschwungene, eine S-Form (Abbildung 1). Der französische Gelehrte hat dem unteren Ende dieser Linien eine eingehende Beachtung gewidmet und, wie oben angeführt, die Rückwärmung als Ursache gefunden, nachdem eine Fehlerquelle, welche eine ähnliche Erscheinung gezeitigt hatte, beseitigt worden war, nämlich das Eindringen der Härteflüssigkeit zum Thermoelement infolge mangelhafter Abdichtung. Aber die Ursache der oberen Wendung blieb unerörtert. Diese Wendung, das nahezu senkrechte Abspringen und erst spätere Richtungnehmen der Kurven, läßt den Schluß zu, daß die Temperatur des Härtestücks nicht sofort sinke.

Es fragt sich, ob dieser Schluß richtig ist. Die Beobachtung, daß das Härtewasser, wenn es nicht seifen- oder fetthaltig ist, sofort aufzischt und gewiß nicht eine Sekunde damit warten läßt, läßt darauf schließen, daß die Wirkung, die Temperaturerniedrigung durch die Wärmeentziehung, sofort in die Erscheinung tritt. Und wenn der Apparat dies nicht anzeigt, so dürfte vielleicht in ihm selbst die Ursache zu finden sein.

Wie zu Eingang erläutert, besteht der Nerv des Pyrometers aus einem leichten thermoelektrischen Element, dessen Pol mit dem Härtestück in Berührung gebracht wird. Der durch die Erwärmung entstehende ganz schwache Strom wirkt auf eine Magnetnadel, welche einen Spiegel trägt. Magnetnadel und Spiegel sollen durch die Wirkung des feinen Thermostroms bewegt werden; es ist klar, daß dazu Zeit gehört. Die Kurven können also erst dann ihre bestimmende Richtung annehmen, wenn die zu beschleunigenden Massen in den Beharrungszustand versetzt worden sind. Und wenn sie später, durch die Rückwärmung, wieder aus diesem Beharrungszustande herausgebracht werden sollen, muß abermals eine gewisse Zeit verfließen. Um also genaue Kurven zu erhalten, müßte man die Linien entsprechend korrigieren. Das hat aber mit dem Wert der uns hier vorliegenden Untersuchungen nichts zu tun, und die Kurven erfüllen durchaus die Aufgabe der Ermöglichung eines hochinteressanten Vergleichs, wennschon sie eben nicht überall dem wirklichen Temperaturgefälle entsprechen.

Haedicke.

* Die direkte Preßhärtung. „Stahl und Eisen“ 1897 S. 21.

Eisenerzbergbau an der Lahn.

Im Auftrage des Lahnkanalvereins in Limburg a. d. Lahn hat Bergingenieur M. Krahmann ein Gutachten über die Nachhaltigkeit und Entwicklungsfähigkeit des Bergbaues an der Lahn, besonders des Eisenerzbergbaues, ausgearbeitet. In dieser als Manuskript gedruckten Arbeit gibt Verfasser eine eingehende Darstellung der wirtschaftlichen und geologischen Verhältnisse im Lahnbezirk und zieht daraus Schlüsse auf die zukünftigen Aussichten des dortigen Eisenerzbergbaues, dem er bei Aufwendung der für einen rationellen Betrieb erforderlichen Mittel und unter Voraussetzung billiger Frachtgelegenheit eine gute Zukunft verheißt. Da sich die vorliegende Abhandlung außer auf die jetzt vorgenommenen neuen Untersuchungen auch auf langjährige, im praktischen Dienste gemachte Erfahrungen im Lahnbergbau stützt, dürfte das Urteil des Verfassers besondere Beachtung verdienen. Wir entnehmen dieser wertvollen Arbeit auszugsweise folgendes:

Unter „Bergbau an der Lahn“ ist derjenige der preußischen, zum Oberbergamtsbezirk Bonn gehörigen Bergreviere Wetzlar, Weilburg, Diez und Dillenburg sowie derjenige des hessischen Reviers Oberhessen verstanden.

In wirtschaftlicher Beziehung gehört das in Rede stehende Lahngebiet zu den Handelskammerbezirken Wetzlar, Limburg, Dillenburg und Gießen. Außerdem werden seine Montaninteressen von dem „Berg- und hüttenmännischen Verein für die Lahn-, Dill- und benachbarten Reviere“ mit dem Sitz in Wetzlar vertreten.

Der Eisenerzbergbau, die Eisenerzverhüttung und die an letztere sich anschließende Eisengießerei bildet in diesem Gebiet die bei weitem vorherrschende Industrie. Von den 16040 Arbeitern des Gesamtbergbaues und Hüttenbetriebs beschäftigt sie allein wenigstens 6222 + 5626 = 11848 Arbeiter, welche rund 30000 Angehörige ernähren. Die Eisenindustrie des Lahngebiets hat weder kokbare Kohle noch eine günstige Verkehrslage, sondern stützt sich gegenwärtig lediglich auf die im Gebiet mannigfach auftretenden Eisenerze und auf das Kalksteinvorkommen. Koks und Kohle müssen dagegen aus einer im Durchschnitt 220 km betragenden Entfernung mittels der Eisenbahn herbeigeholt werden. Ähnlich liegen übrigens die Verhältnisse im Siegbezirk, doch hat der westfälische Koks bis dahin nur einen Weg von etwa 130 km.

Die Lahneisenerze, namentlich das Roteisenerz ist nicht durchweg hochhaltig und versandfähig, sondern kann zum großen Teil mit Nutzen nur im Revier selbst verschmolzen werden. Der hochhaltige versandfähige Stein kann auch nicht allein gefördert werden, sondern seine Förderung lohnt sich nur zusammen mit dem ärmeren. Eisenerzbergbau und -Verhüttung sind also im Lahnrevier aufeinander angewiesen, ein Bergbau ohne teilweise Verhüttung an Ort und Stelle wäre auf die Dauer nicht durchführbar. Auch aus der Geschichte der reinen Versandgruben, namentlich im Revier Weilburg, geht das deutlich hervor, ebenso aus dem Bau neuer Hochöfen im Revier Dillenburg. Sowohl die Rot- wie die Brauneisensteine treten nicht zusammenhängend und in gleichmäßiger Lagermächtigkeit auf, sondern derartig unregelmäßig, daß eine sichere Berechnung der in einem einzelnen Felde oder gar im ganzen Gebiet noch vorhandenen bauwürdigen Erze unmöglich ist. In einzelnen, mehr spekulativen Fällen, in Zeiten hoher Konjunkturen sind von einigen Gutachtern trotz der Unberechenbarkeit der unverritzt anstehenden Lahnerzmengen doch wirkliche Berechnungen einzelner ungenügend erschlossener Grubenfelder gegeben worden, natürlich auf Grund mehr oder weniger willkürlicher Voraussetzungen. Solche an sich, wie gesagt, unmöglichen Berechnungen mußten zuweilen zu schlimmen Enttäuschungen führen, und mehrfach wurde wegen einzelner unvorsichtiger Begutachtungen über den ganzen Lahnbergbau der Stab gebrochen. Man übersah aber hierbei, daß den vielen naturgemäßen Enttäuschungen, von denen man ärgerlich und viel sprach, gerade im Lahngebiet, wie die nassauische Bergbaugeschichte zeigt, eine große Zahl solcher Fälle gegenübersteht, in denen ganz überraschend große Erzmengen auf verhältnismäßig kleinen Feldesteilen erschlossen wurden. Davon spricht man aber nicht viel, das zeigt sich dem Fernstehenden überhaupt erst, wenn er die größeren Produktionstabellen studiert und hier die große Lebensdauer und Leistungsfähigkeit einzelner Gruben erkennt.

Die nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die Gesamtproduktion des Eisenerzbergbaues an der Lahn in dem Zeitraum von 1828 bis 1903.

Danach hat der Lahnbergbau seit dem Jahr 1828, also in den letzten 76 Jahren, 41 Millionen Tonnen Eisenerz geliefert. Von diesen 41 Millionen Tonnen sind 7 Millionen in den 39 Jahren von 1828 bis 1866 und 34 Millionen in den 37 Jahren von 1867 bis 1903 gefördert worden. Für jene 7 Millionen aus 1828 bis 1866 ergibt die nassauische Statistik keine Trennung von Rot- und Brauneisenstein; die 34 Millionen aus 1867 bis 1903 aber setzen sich zusammen aus beinahe 20 Millionen Tonnen Roteisenstein und etwas über 14 Millionen Tonnen Brauneisenstein (einschließlich 2 bis

Die Gesamtproduktion des Eisenerzbergbaues an der Lahn von 1828 bis 1903.
(Die geschätzten Zahlen sind eingeklammert.)

Land, Kreis oder Bergrevier		Roteisenstein	Brauneisenstein (und Spateisenstein im Revier Diez)	Summa Eisenerze	Manganerze
1. Herzogtum Nassau (bis 1860 einschließlich Revier Wiesbaden) . .	1828—1866	(3 358 924)	(1 896 630)	5 255 554	368 530
2. Altpreußischer Kreis Wetzlar (Reg.-Bez. Koblenz) (geschätzt)	1828—1840	(125 190)	(66 510)	(191 700)	?
3. Altpreußischer Kreis Wetzlar (Reg.-Bez. Koblenz)	1841—1866	1 104 962	217 378	1 322 340	6 680
4. Hessisches Bergrevier Oberhessen (einschließlich Kreis Biedenkopf) (geschätzt)	1828—1866	?	(500 000)	(500 000)	?
Summa 1828—1866 (39 Jahre).		4 589 076	2 680 518	7 269 594	375 210
5. Preußisches Bergrevier Wetzlar (einschließlich Kreis Biedenkopf) . . .	1867—1903	6 287 418	3 340 641	9 628 059	10 406
6. Preußisches Bergrevier Weilburg . .	1867—1903	4 666 627	4 059 154	8 745 806	313 808
7. „ „ Diez	1867—1903	931 514	2 470 105	3 401 619	35 398
8. „ „ Dillenburg .	1867—1903	6 815 180	472 128	7 287 308	8 826
9. Hessisches Bergrevier Oberhessen (geschätzt)	1867—1890	—	(2 800 000)	(2 800 000)	(2 500)
10. Hessisches Bergrevier Oberhessen .	1891—1903	—	1 964 663	1 964 663	949
Summa 1867—1903 (37 Jahre)		18 700 739	15 106 691	33 827 455	371 887
Gesamtsumme 1828—1903 (76 Jahre)		23 289 815	17 787 209	41 097 049	747 097

3 % Spat- und Toneisenstein, im Bergrevier Diez gefördert. Auf die einzelnen Reviere verteilen sich diese 34 Millionen Tonnen Eisenerz aus 1867 bis 1903 folgendermaßen: Wetzlar förderte rund 10 Millionen, Weilburg 9 Millionen, Diez 3 Millionen, Dillenburg 7 Millionen und Oberhessen 5 Millionen Tonnen.

Nimmt man für die Jahre von 1828 bis 1866 in den nassauischen Revieren dasselbe Verhältnis von 2 : 1 zwischen Rot- und Brauneisenstein an, so setzt sich also die 76jährige Gesamtleistung des Lahnbergbaues von 41 Millionen Tonnen Eisenerz aus rund 23 Millionen Tonnen Rot- und 18 Millionen Tonnen Brauneisenstein zusammen. Hierzu kommen noch eine knappe Million Tonnen Manganerze, und zwar bis 1866 annähernd ebensoviel als seit 1867.

Jene 20 Millionen Tonnen Roteisenerze aus 1867 bis 1903 verteilen sich auf die vier Bergreviere — das fünfte Revier, Oberhessen, fördert seit 1867 überhaupt kein Roteisenerz — wie folgt: Wetzlar förderte über 6 Millionen Tonnen, Weilburg annähernd 5 Millionen, Diez kaum 1 Million und Dillenburg annähernd 7 Millionen Tonnen. Für das Revier Wetzlar reicht die Roteisenstatistik bis zum Jahre 1840 zurück; damals lieferte es 16000 t jährlich, seit 1867, also in 37 Jahren, zusammen 6 287 418 t, im Durchschnitt jährlich also 170000 t. Das Revier Weilburg förderte von 1867 bis 1903 an Roteisenstein 4666627 t, im 37jährigen Durchschnitt also jährlich rund 125000 t (Bergrevier Diez nur jährlich 25000 t).

Der bei weitem größte Teil der Produktion stammt aus einer kleinen Anzahl von Grubenfeldern von verhältnismäßig großer, meist noch heute anhaltender Lebensdauer. Von den gegenwärtig noch fördernden Roteisenerzgruben haben z. B. wenigstens neun eine mehr als 50jährige, wenigstens zwei sogar eine mehr als 75jährige ununterbrochene Förderzeit und bieten für die Zukunft durchaus günstige Aussichten. Von den früher bedeutenden, seit Jahren aber ganz oder fast ganz eingestellten Roteisensteingruben sind nur wenige Felder als wirklich abgebaut anzusehen. Es trifft dies fast nur für einige Rollager, d. h. für sekundäre, oberflächliche Lagerstätten oder für sehr kleine Felder zu. Die Kleinheit der älteren Grubenfelder ist für den Bergbau oft ein arges Hindernis. Es wird mit zu den Aufgaben einer den Lahnbergbau berücksichtigenden Verwaltung oder Gesetzgebung gehören, in dieser Beziehung den unternehmungslustigen Bergmann zu unterstützen und ihm durch gerechte Einrichtungen, etwa durch eine modernisierte Erbstollen- oder Erbschacht-Gerechtigkeit, die rationelle Erschließung größerer und tieferer Lagerteile zu ermöglichen. Leistungsfähige Tiefbauanlagen erfordern eben größere Grubenfelder; die Unternehmungslust des einen darf künftig nicht, wie so oft bisher im Lahngebiet, an der Ängstlichkeit oder an den übertriebenen Forderungen des Nachbarn scheitern. Auch die wenigen Fälle, in denen eine Betriebseinstellung einer einst größeren Grube zunächst wegen Lagererschöpfung vorzuliegen scheint, klären sich bei näherer Prüfung anderweitig auf. Eine lokale Verdrückung, Verkalkung oder Verkieselung des Lagers ist namentlich bei gleichzeitig sinkendem Marktpreis in solchen

Fällen meist die Ursache zum Erliegen gewesen, nicht aber die tatsächliche Erschöpfung.

Nach heutiger Anschauung sind die nassauschen Roteisensteinlager nicht sekundäre, aus Kalklagern hervorgegangene Bildungen, deren lokal begrenzte Umwandlung mehr oder weniger an die oberen Horizonte der Wasserzirkulation gebunden ist, sondern primäre, mehr flözförmig und weiter ausgedehnte Niederschläge innerhalb des Devonmeeres. Dieser Niederschlag ist an einen ganz bestimmten geologischen Horizont, die Grenze zwischen Mittel- und Oberdevon geknüpft und bildete einst ein fast zusammenhängendes flachliegendes Lager, das erst durch spätere Faltungen und Verwerfungen zerstückelt, verschoben und mehr oder weniger aufgerichtet worden ist.

Wie der Verfasser in der Quelle ausführlich dartut, läßt sich für diesen Horizont auf eine Nachhaltigkeit des Bergbaues sicher rechnen, wobei indessen nur die Hauptlagerzüge in Betracht kommen.

Leider hat der nassauische Roteisensteinbergbau daneben noch eine, nur scheinbare, tatsächlich nicht stichhaltige Ausdehnungsfähigkeit, welche nach außen und oben hin auch dem gesunden und entwicklungsfähigen Teile des dortigen Roteisensteinbergbaues sehr geschadet und den Ruf verdorben hat. Neben dem Haupt-Roteisenhorizont führen gelegentlich noch andere ältere und jüngere Horizonte oder (Schichten-) „Wechsel“, wie der Bergmann dort sagt, kleine, leider — nach heutigem Berggesetz — verleihungs-, aber nicht auf die Dauer bauwürdige Eisenerze. Diesen in der Praxis bisher nicht immer unterscheidbaren Nebenhorizonten ist allerdings gar keine Nachhaltigkeit zuzutrauen, auch dann nicht, wenn eine solche lokale Erzkonzentration einmal zu einer einige Jahre anhaltenden größeren oder besonders hochhaltigen Linse angewachsen ist.

Für die Brauneisenerze des Lahngebiets liegen die Verhältnisse in vieler Beziehung anders als für die Roteisensteine. Zunächst steht jener Produktion von rund 20 Millionen Tonnen Roteisenerz in den Jahren 1867 bis 1903 in den Revieren Wetzlar, Weilburg, Diez und Dillenburg nur eine solche von nicht ganz 10½ Millionen Tonnen Brauneisenerz gegenüber. Beteiligt sind hieran die Reviere Wetzlar mit fast 3½, Weilburg mit 4, Diez mit 2½ und Dillenburg mit kaum ½ Millionen Tonnen. Während also Dillenburg für die Vergangenheit kaum in Betracht kommt und seit 1899 überhaupt keine Brauneisenerz-Förderung mehr aufweist, spielt hierbei das Revier Diez eine beachtenswertere Rolle als beim Roteisenstein.

Außerdem trägt für die Brauneisenerz-Erzeugung des ganzen Lahngebiets das fünfte Revier, Oberhessen, wesentlich bei, und zwar mit 100- bis 200 000 Tonnen jährlich.

Ferner läßt sich für die größeren Roteisensteingruppen eine fast überraschende Nachhaltigkeit nachweisen, während für die Brauneisenerze die Grubenproduktionstabellen im allgemeinen eine weit kürzere Lebensdauer der einzelnen Gruben und eine tatsächliche Erschöpfung des betreffenden Lagers erkennen lassen.

Es hängt das eng mit der abweichenden Natur der Brauneisenerzlager zusammen, die mehr dem Stringocephalenkalk flach aufgelagerte, als den Schichten eingelagerte Erzkörper darstellen. Sie lassen sich also, einmal erschlossen, schneller abbauen, weisen zuweilen große Förderungen aus Tagebauen auf eng begrenztem Raum auf und hören dann schnell und gänzlich auf. Die ausgedehnteren Felderkomplexe sind hiervon natürlich ausgenommen.

Weiter kommt hinzu, daß man, wie oben erwähnt, die Roteisenerzlager ihrer Entstehung nach heute mehr für eine zusammenhängende, fast flözähnliche und niveaubeständige Bildung ansieht, wogegen die Brauneisenerzlager dieses regelmäßigeren Charakters entbehren.

Über die Entwicklungsfähigkeit des Lahnbergbaues spricht sich der Verfasser am Schluß seiner Arbeit u. a. wie folgt aus: Die Roteisenerzlager des Lahn- und Dillgebiets sind nicht „fast erschöpft“, sondern erst zum kleineren, der Oberfläche näheren Teil abgebaut. Eine allgemeine Qualitätsverschlechterung findet keineswegs mit zunehmender Teufe statt. Die Brauneisen- und Manganerzlager der Lahn bergen — besonders in der ausgedehnten Erzanhäufung der Lindener Mark — noch immer ansehnliche Mengen. Die Möglichkeit der Aufdeckung neuer, abnorm tiefer Erzmulden ist auch ferner nicht ausgeschlossen. Durch Verbesserung der Transportmittel wird die Eisenindustrie im Lahngebiet und dadurch der Wohlstand des ganzen Bezirks sich auch dann aufrecht erhalten lassen, wenn in Westfalen der Bezug fremder, namentlich nordischer Erze auf dem Wasserwege noch weiter zunehmen und billiger werden wird. Die Lahnerze, namentlich die Roteisenerze, müssen dann vielleicht mehr als bisher im Bezirk bleiben, werden aber unter dem Schutz einer einsichtigen Regierung auch ferner die Grundlage für die Erzeugung von bevorzugten und höher bewertbaren Qualitätseisensorten bilden. Erst dann, wenn sich im Lahngebiet durch eine bessere geologische Kartierung und Lagerstättenaufnahme und durch eine Änderung der Rechtsverhältnisse, die bisher nur dem Kleinbergbau genutzt haben, dem notwendigen Großbergbau aber direkt hinderlich sind, die Aufschlüsse entwickelt und die Besitzverhältnisse einheitlicher gestaltet haben, — erst dann wird man ohne weiteres deutlicher erkennen, daß der Lahnbergbau sehr wohl die Verzinsung weit ausschauender Verkehrsverbesserungen garantiert.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Bestimmung des Gesamtschwefels im Eisen.

Für die Schwefelbestimmung macht S. S. Knight* folgenden Vorschlag: 2 g der Eisenprobe vermischt man in einem Porzellantiegel mit 1 g reinem, durch Wasserstoff reduziertem Eisenstaub (dessen Schwefelgehalt man kennt) und überdeckt das Gemisch mit einem weiteren Gramm Eisenstaub und einer Scheibe Filtrierpapier. Dann legt man den Deckel auf und erhitzt 10 Minuten über dem Gebläse. Nach dem Erkalten wird der Tiegelinhalt in einer gewöhnlichen Entwicklungsflasche mit Salzsäure behandelt und die entweichenden Gase in Absorptionsflaschen mit ammoniakalischer Kadmiumchloridlösung aufgefangen. Die Bestimmung geschieht durch Titration mit Jod. Die Methode soll mit der normalen gewichtsanalytischen Methode genau übereinstimmende Resultate geben.

* „Amer. Chem. Journ." 1904, 32, 84.

Beständigkeit eingestellter Lösungen.

W. M. Gardner und B. North* konstatieren, daß, entgegen der Angabe der Lehrbücher, wonach eine Permanganatlösung, die dem Licht ausgesetzt ist, schwächer werden soll, solche Lösungen mindestens ein Jahr ihre Stärke unverändert beibehalten, wenn sie aus gereinigtem Salz und mit reinem Wasser hergestellt sind und in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt werden. Dagegen kann eine eingestellte Ammonoxalatlösung kaum eine Woche haltbar gelten. Wohl aber hält sich festes Ammonoxalat und Ferroammonsulfat ein Jahr lang unverändert.

* „Journ. Soc. Chem. Ind." 1904, 23, 599.

Elektrische Beförderungseinrichtungen für leichte Gegenstände.

Vor etwa 20 Jahren arbeiteten die englischen Gelehrten Jenkin, Ayrton und Perry eine Einrichtung zur Beförderung von Waren und Massengütern aus, die im wesentlichen aus einer Drahtseilbahn bestand, auf der ein Zug von zehn einzelnen Fördergefäßen durch eine elektrische Laufkatze gezogen und geschoben wurde. Sie bezeichneten diese Art der Beförderung mit dem Namen „Telpherage", der mit „Fernbeförderung" zu übersetzen sein dürfte. Ausgeführt ist die Einrichtung in England nur zweimal, und zwar zuerst in Glynde (Sussex) auf dem Gut des Lord Hampden.* In Entfernungen von etwa 20 m sind bei der in Glynde ausgeführten Einrichtung Pfosten mit oberen Querhölzern aufgestellt, auf denen zwei Stahldrähte von 19 mm Dicke liegen, einer für die Hinfahrt, der andere für die Rückfahrt (Abbildung 1). Über den Querhölzern liegen übers Kreuz geführte Leitungsdrähte, die jeden zwischen zwei Pfosten liegenden Abschnitt mit dem schräg gegenüberliegenden Abschnitt verbinden, so daß von dem einen Drahtseil der erste, dritte, fünfte usw. Abschnitt mit dem positiven Pol, der zweite, vierte, sechste usw. Abschnitt mit dem negativen Pol einer Elektrizitätsquelle verbunden werden kann, während bei dem andern Drahtseil umgekehrt die Felder mit ungerader Nummer mit dem negativen, die mit gerader Nummer mit dem positiven Pol verbunden werden können (Abbildung 2). Eine auf dem Drahtseil sich bewegende elektrische Laufkatze schiebt nun immer fünf Gefäße und zieht fünf andere; sie ist mit dem letzten gezogenen

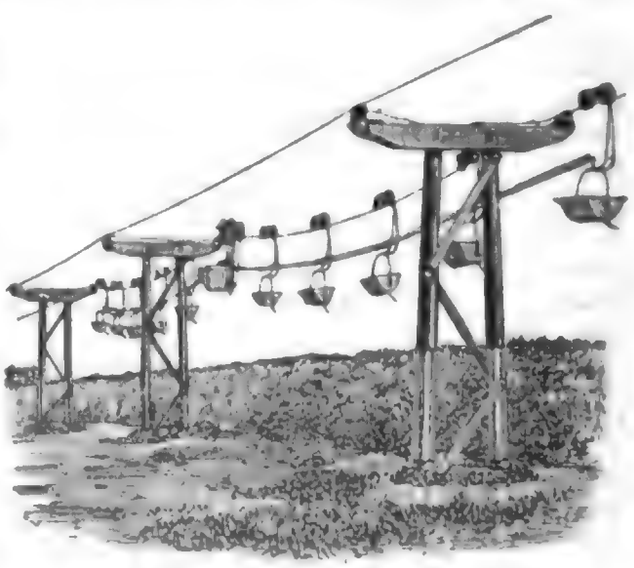


Abbildung 1.

Gefäß durch einen Kupferdraht verbunden. Die Länge eines halben Zuges von fünf Gefäßen ist etwas größer als der Abstand der Pfosten, so daß die Laufkatze also immer auf einem positiven Abschnitt, das letzte Fördergefäß auf einem negativen Abschnitt läuft oder umgekehrt. Es geht daher stets ein elektrischer Strom durch

* Dr. L. Graetz: „Die Elektrizität und ihre Anwendungen". Stuttgart 1900, und „Telpherage": A lecture delivered by Professor John Perry, M. E., F. R. S., at the London Institution. London 1886.

Digitized by Google

den Elektromotor der Laufkatze. Da die Laufkatze außer den fünf Fördergefäßen, welche sie hinter sich herschleppt, noch andere fünf Fördergefäße schiebt, ist für die Bewegung von je zehn Fördergefäßen nur eine elektrische Laufkatze erforderlich. Nach Berechnungen von Perry sollen die Beförderungskosten mit dieser Einrichtung 0,20 ℳ für das Tonnenkilometer betragen.

Abbildung 2.

Abbildung 3.

Das Interesse für diese Art der Beförderung ist nun anscheinend in England ein nachhaltiges nicht gewesen, obgleich die Anlage in Glynde einen vollen Erfolg zu verzeichnen hatte. Ob die Einrichtung an sich nicht lebensfähig war, oder durch die Herstellung anderer elektrischer Beförderungsmittel, namentlich der elektrischen Bahnen, bald als überholt angesehen wurde, oder die Verhältnisse in dem mit Verkehrsmitteln reich ausgestatteten England für ihre Weiterentwicklung nicht günstig waren, entzieht sich unserer Kenntnis. Tatsache ist, daß die Anwendung in England auf die genannten zwei Fälle beschränkt geblieben ist. Dagegen haben in neuerer Zeit die Amerikaner diese Beförderungsweise namentlich für einzelne kleine Lasten wieder aufgenommen und mit der ihnen auf dem Gebiet der mechanischen Handhabung eigenen Geschicklichkeit weiter ausgebildet, so daß nunmehr in Amerika derartige Einrichtungen zur Anwendung kommen, die wohl geeignet erscheinen, bei der Beförderung leichter Gegenstände gute Dienste zu leisten.

Die United Telpherage Company, 20 bis 22 Broad Street, New York, früher The Consolidated Telpherage Company daselbst, deren deutsche Vertretung Oskar Frankenstein in Berlin W. übernommen hat, will die Einrichtungen nicht auf Drahtseilbahnen beschränken, sondern auf die selbsttätige Beförderung in Röhren ausdehnen, die entweder über oder auf dem Erdboden liegen oder unterirdisch angelegt sind; ferner auf hochliegende Förderbahnen und gewöhnliche Schmalspurbahnen. Bei den bisherigen Ausführungen scheint es sich indessen vorwiegend um Drahtseilbahnen zu handeln. Abbild. 3 stellt eine solche Telpherlinie einfachster Art dar. In gewissen Abständen sind zwei Stangen in gespreizter Stellung eingegraben, so daß sie sich oben gegeneinander legen. Auf die Stangen ist ein Tragseil gelegt, das mittels geeigneter Hängeeisen (Abbild. 4) das Laufseil für die elektrische Laufkatze sowie den Leitungsdraht für die Stromzuführung trägt. Der Strom wird in ähnlicher Weise wie bei Straßenbahnen mittels einer Rolle von dem Leitungsdraht abgenommen und treibt die Elektromotoren der Laufkatze, die sich darauf in Bewegung setzt.

Abbildung 4.

Das Laufseil dient als Rückleitung für den Strom. Einen Hauptbestandteil der ganzen Anlage bildet die elektrische Laufkatze, die aus sogenannten Telphereinheiten zusammengesetzt wird. Zu einer Telphereinheit gehört ein in der Mitte mit

einer Triebrolle versehener Schaft, mit dem an beiden Enden die Anker zweier Elektromotoren fest verbunden sind, deren Magnete in zwei Gehäusen liegen, die durch einen eisernen Rahmen zusammengehalten werden und die Lager des Schaftes aufnehmen. Besteht eine Laufkatze nur aus einer Einheit, so ist noch eine Laufrolle hinzugefügt, die durch zwei Flacheisenschienen mit der Telphereinheit verbunden ist (Abbildung 5). Zwei Telphereinheiten werden

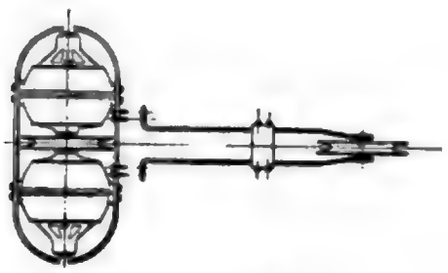


Abbildung 5.

gleichfalls durch Flacheisenschienen miteinander verbunden (Abbildung 6). Bei diesen Anordnungen sind keine besonderen Mechanismen zur Übertragung der Drehbewegung von den Motoren auf die Triebrolle oder zur Hervorbringung einer bestimmten Umlaufgeschwindigkeit der Triebrolle erforderlich, denn die gewünschte Fortbewegungsgeschwindigkeit wird bei gleichbleibender Umdrehungszahl der Motoren durch entsprechende Wahl des Triebrollendurchmessers erreicht. Da die Konstruktion sich demgemäß durch Einfachheit auszeichnet, erfordert die Laufkatze wenig Ausbesserungsarbeiten. Die Zusammensetzung aus Einheiten hat außer einer guten Gewichtsverteilung noch den Vorteil, daß man die Zugkraft einer Laufkatze auf einfache Weise verdoppeln oder um die Hälfte verringern kann, je nachdem sie aus einer oder zwei Telphereinheiten zusammengesetzt ist. Da die Last unter der Laufkatze hängt, so ist sie von den Elektromotoren getrennt, wodurch die Elektromotoren gegen Beschädigungen geschützt sind.

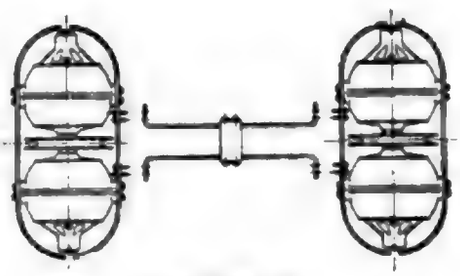


Abbildung 6.

Die sämtlichen Teile der Elektromotoren einschließlich der Schaltvorrichtungen sind wasserdicht und staubfrei in dem Gehäuse gelagert. Das Ein- und Ausschalten der Motoren kann von Menschenhand, jedoch auch selbsttätig an einer bestimmten Stelle geschehen, in welchem Falle die Einrichtung auch so getroffen werden kann, daß die Laufkatze selbsttätig an den Ausgangspunkt zurückkehrt. Um 1000 Pfd. (rund 450 kg) mit verschiedenen Geschwindigkeiten und auf verschiedenen Steigungen zu bewegen, werden die erforderlichen Pferdekräfte wie folgt angegeben:

Steigung %	Geschwindigkeit in englischen Meilen die Stunde													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	25
0	0,027	0,053	0,080	0,107	0,133	0,160	0,187	0,213	0,240	0,267	0,320	0,400	0,533	0,667
1	0,053	0,107	0,160	0,213	0,267	0,320	0,373	0,427	0,480	0,533	0,640	0,800	1,07	1,33
2	0,080	0,160	0,240	0,320	0,400	0,480	0,560	0,640	0,720	0,800	0,960	1,20	1,60	2,00
3	0,106	0,213	0,320	0,427	0,533	0,640	0,747	0,853	0,960	1,07	1,28	1,60	2,13	2,67
4	0,133	0,267	0,400	0,533	0,667	0,800	0,933	1,07	1,20	1,33	1,60	2,00	2,67	3,33
5	0,160	0,320	0,480	0,640	0,800	0,960	1,12	1,28	1,44	1,60	1,92	2,40	3,20	4,00
6	0,186	0,373	0,560	0,747	0,933	1,12	1,30	1,49	1,68	1,87	2,24	2,80	3,73	4,67
7	0,215	0,427	0,640	0,853	1,07	1,28	1,49	1,71	1,92	2,14	2,56	3,20	4,27	5,33
8	0,241	0,480	0,720	0,960	1,20	1,44	1,68	1,92	2,16	2,40	2,88	3,60	4,80	6,00
9	0,267	0,533	0,800	1,07	1,33	1,60	1,87	2,13	2,40	2,67	3,20	4,00	5,33	6,67
10	0,293	0,586	0,880	1,17	1,47	1,76	2,05	2,34	2,64	3,03	3,52	4,40	5,36	7,33
11	0,320	0,640	0,960	1,28	1,60	1,92	2,24	2,55	2,88	3,20	3,84	4,80	6,40	8,00
12	0,346	0,693	1,04	1,38	1,73	2,08	2,43	2,77	3,12	3,46	4,16	5,20	6,93	8,67

Dabei ist der Zugwiderstand zu $^1/_{100}$ angenommen, die Last rollt also auf einer $^1/_{100}$ geneigten Strecke ohne Beschleunigung hinab.

Die Last wird entweder unmittelbar an die elektrische Laufkatze gehängt (Abbildung 7), oder die Laufkatze zieht die an einem besonderen Laufrollenpaar (den Anhängerollen) hängende Last hinter sich her. Je nach der Beschaffenheit der zu befördernden Last wird entweder nur ein Laufrollenpaar verwendet (Abbild. 8) oder es werden zwei Laufrollenpaare zusammen benutzt, wie in Abbildung 9, wo Bretter zu befördern sind. Die Form der Last ist auch für die Art ihrer Aufhängung maßgebend, die so stattfinden muß, daß die Last auch auf stark geneigten Strecken stets senkrecht hängt. Es werden im allgemeinen vier verschiedene Arten von Gehängen zur Aufhängung von Lasten unterschieden:

1. Das Gehänge für Kübel zum Befördern von Kohlen, Erzen und anderen Massengütern

(Abbildung 8). Die Kübel sind dabei so eingerichtet, daß sie selbsttätig kippen oder mit der Hand ausgekippt werden.

2. Das Bühnengehänge. Es dient zum Aufhängen einer Bühne, auf der Ballen, Säcke, Pakete, Eisenteile usw. befördert werden können.

3. Das Schleifengehänge. Aus Flacheisen sind zwei Haken gebildet und im unteren Teil Bretter gelegt, so daß die Einrichtung sich zum Befördern von Säcken, Eisenteilen, Klafterholz und ähnlichen Gegenständen eignet.

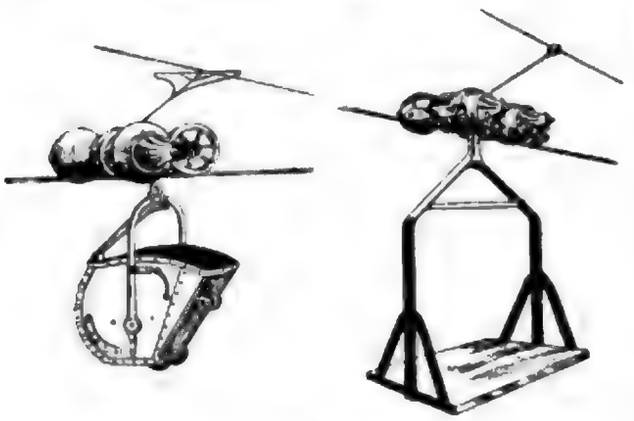


Abbildung 7.

Außerdem werden für besondere Fälle noch andere Gehänge konstruiert, die als Ausnahmen hier nicht weiter erwähnt werden sollen. In den Rahmen dieses Aufsatzes gehört auch nicht die Beschreibung der Vorrichtungen zur Erzeugung der für den Betrieb erforderlichen Elektrizität. Auch die Konstruktion der Ab- und Zuleitungen der Elektrizität weicht so wenig von den üblichen Anordnungen ab, daß darauf nicht näher eingegangen zu werden braucht.

Das Laufseil und der Zuleitungsdraht werden entweder, wie in Abbildung 3 dargestellt ist, von einem besonderen Tragseil getragen oder sind je für sich an Pfosten, Konsolen oder in anderer Weise aufgehängt. Wenn im letzteren Fall noch ein Tragseil hinzugefügt wird, an dem das Laufseil und der Leitungsdraht noch besonders mit den in Abbildung 3 und 4 dargestellten Hängeeisen aufgehängt sind, so geschieht dies nur, um das Durchhängen zu verringern.

Was das Anwendungsgebiet der besprochenen Telphereinrichtungen betrifft, so sind sie zwar nicht überall dort am Platze, wo andernfalls eine Drahtseilbahn herzustellen wäre, können aber in geeigneten Fällen Drahtseilbahnen ersetzen; im allgemeinen eignen die Telphereinrichtungen sich mehr für den Kleinbetrieb als Drahtseilbahnen. Die elektrischen Schienenbahnen sollen sie nicht ersetzen, wohl aber erscheinen sie geeignet, als Zubringer elektrischer oder anderer Förderbahnen zu dienen; denn während beim Bahntransport ein mehr oder minder umfangreiches Zusammenfassen der zu befördernden Waren stattfindet, soll bei den Telphereinrichtungen gerade umgekehrt eine Teilung in eine Anzahl kleinerer Teile eintreten, so daß sie nicht geeignet erscheinen, an Stelle von Schienenbahnen große Massen zu befördern, sondern nur zum Sammeln einzelner Güter für den Bahntransport dienen können. Den Drahtseilbahnen gegenüber haben die Telphereinrichtungen zwei wesentliche Vorteile, nämlich den Fortfall eines besonderen Zugseils, und als Folge davon, außer der durch das Fehlen der Bewegungseinrichtungen für das Zugseil bedingten einfacheren Bauart, die Möglichkeit, die Bahn auch zwischen den

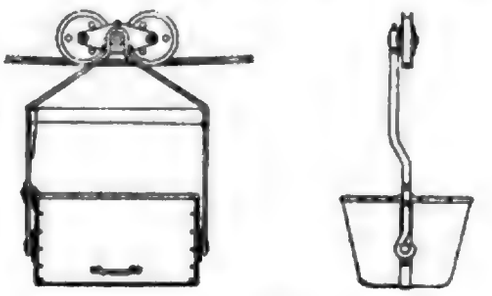


Abbildung 8.

einzelnen Stationen in Bögen zu legen. Bei den gewöhnlichen Drahtseilbahnen muß bekanntlich die Linienführung zwischen zwei Stationen eine Gerade sein, was ihre Anwendbarkeit beschränkt. Telphereinrichtungen haben daher eine größere Anpassungsfähigkeit an das Gelände. Mit den Drahtseilbahnen haben sie den Vorteil gemein, daß nur wenig Raum auf der Erdoberfläche in

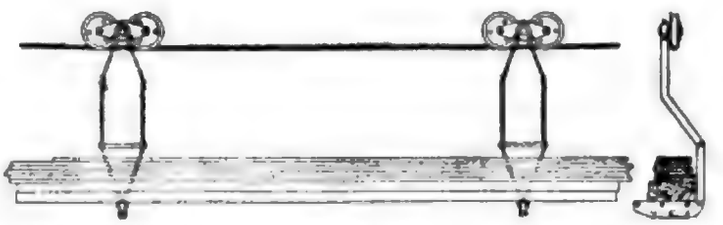


Abbildung 9.

Anspruch genommen wird. Da die vom Erdboden hochgezogene Last bei ihrer Beförderung auf wenige Hindernisse stößt, und außerdem die Einrichtung so getroffen werden kann, daß die Geschwindigkeit sich in den Bögen selbsttätig vermindert, so kann man auch bei Anwendung scharfer Bögen mit ziemlich großen Geschwindigkeiten fahren. Gewöhnlich beträgt die Geschwindigkeit in der Geraden 12 bis 15 englische Meilen gleich rund 19 bis 24 Kilometer/Stunde bei außerhalb der Gebäude liegenden Telpherlinien. Im Innern von Gebäuden wird die Geschwindigkeit auf 3 bis 8 Meilen gleich 4,8 bis 12,9 Kilometer/Stunde beschränkt. Es liegt nahe, die Telphereinrichtungen in einen ähnlichen

Gegensatz zu den Drahtseilbahnen zu bringen, wie die elektrischen Schienenbahnen zu den Kabelbahnen. Bekanntlich hat in Amerika eine Kabelbahn nach der andern den elektrischen Bahnen weichen müssen. Ob die Telphereinrichtungen einen ähnlichen Kampf mit den jetzigen Drahtseilbahnen aufnehmen werden und zu einem siegreichen Ende führen können, wie es den Erfindern vorzuschweben scheint, muß wohl die Zukunft lehren; wir möchten es bezweifeln, obgleich die bisherigen Erfahrungen auf anderen Gebieten dafür sprechen. Jedenfalls müßte vorher die Verwendung der elektrischen Kraft eine noch viel allgemeinere werden als jetzt. So wie die Verhältnisse zurzeit liegen, wird es — vorausgesetzt, daß die technischen Schwierigkeiten beim Anfahren, Bremsen, Anhalten und Umkehren der Laufkatze tatsächlich gelöst sind, und mit wesentlichen Betriebsstörungen nicht gerechnet zu werden braucht — in erster Linie von den besonderen Umständen, unter denen die Beförderung stattfinden soll, und von dem Vorhandensein elektrischer Kraft oder der Möglichkeit, sie billig zu beschaffen, abhängen, ob man eine derartige elektrische Fördereinrichtung mit Nutzen verwenden kann. Wo in einem gewerblichen Betriebe ohnehin Elektrizität zur Verfügung steht oder vorhandene Kraftquellen ihre Erzeugung begünstigen, wird man wahrscheinlich in manchen Fällen vorteilhaften Gebrauch von der Einrichtung machen können.

Abbildung 10.

Abbildung 11.

Von den Anwendungen, welche die Telphereinrichtungen mit Oberleitung auf verschiedenen Gebieten der menschlichen Tätigkeit, wie in der Landwirtschaft, dem Forstwesen und der Industrie, finden können und bereits gefunden haben, erwähnen wir hauptsächlich die, welche sich auf das Berg- und Hüttenwesen sowie die Industrie im allgemeinen beziehen, ohne gegebenenfalls andere Anwendungen, die sich zur Erklärung der Einrichtungen eignen, ganz auszuschließen. In der Industrie kann man die Einrichtungen verwenden: a) um Gegenstände von einem Teil einer Fabrik nach einem andern zu befördern, besonders bei ausgedehnten Anlagen, wenn die Gebäude sehr zerstreut liegen; um Rohmaterialien oder Fabrikate von einem Magazin in ein anderes zu bringen oder von und nach den Werkstätten zu befördern oder zu verladen, erforderlichenfalls über zwischenliegende Gebäude hinweg; b) um Kohlen aus Eisenbahnwagen oder Schiffen in die Lager oder nach den Kesselhäusern zu befördern, Asche aus den Kesselhäusern zu entfernen oder Abfall aller Art zu beseitigen; c) um Feuerungsmaterial und Erze in die Hochöfen zu bringen; d) um Erze an den Gewinnungs-

stätten auf die Aufbereitungsböden zu schaffen; e) um Erze und Kohlen an den Gewinnungsstätten in Eisenbahnwagen oder Schiffe zu laden; f) um Rohmaterialien über Flüsse, Schluchten, Täler, Gebäude oder bebautes Land zu befördern; g) um Steine, Schiefer, Phosphate, Abraum von den Brüchen wegzuschaffen; h) um in Gießereien, Walzwerken, auf Eisenhütten Materialien zu befördern.

Auf dem C. Goldsmithschen Werk in Ampere, N. J., dient eine Telphereinrichtung mit einer Telphereinheit dazu, um Gußstücke von der Gießerei nach den Werken einer Elektrizitätsgesellschaft zu befördern. Früher sandte man zwei Leute in unregelmäßigen Zwischenräumen nach der Gießerei, um die fertigen Gußstücke abzuholen; die Modelle wurden in derselben Weise befördert. Bei der jetzigen Betriebsweise werden die fertigen Gußstücke auf die Telpherbühne gelegt, der elektrische Strom wird geschlossen, und die Bühne setzt sich mit der Last nach dem Werk in Bewegung. Die Geschwindigkeit ist anfangs gering, wächst dann auf 1000′ = 305 m/Minute, bis zu einem Bogen, wo sie selbsttätig hinuntergeht. Nach dem Durchgang durch den Bogen wird die größere Geschwindigkeit wieder aufgenommen, bis kurz vor dem Ziel die Geschwindigkeit selbsttätig abnimmt, so daß die Bühne an der gewünschten Stelle entweder über der Wage oder an der Tür des Lagerraums anhält. Die Bühne kann dann in umgekehrter Richtung mit den Modellen nach der Gießerei abgelassen werden. Diese Telpherlinie geht über zwei Straßen hinweg, darunter eine Landstraße. Mit Vorteil können auch fertige Fabrikate, noch in der Arbeit befindliche Maschinenteile oder sonstige Gegenstände von einer Stelle eines Werks nach einer andern geschafft werden, wie in Abbildung 10 dargestellt ist, wo eine Riemenscheibe befördert wird.

Abbildung 12.

Abbildung 13.

Es können auch beladene Karren, die für gewöhnlich auf ihren Rädern laufen, mit einer Telphereinrichtung befördert werden, wie auf den Höfen der Yale & Towne Manufacturing Co. in Stamford, Conn. In Maschinenfabriken können die Telphereinrichtungen an Stelle fahrbarer Winden verwendet werden. Die elektrischen Laufkatzen laufen alsdann auf Schienen. Für den Betrieb der Telphereinrichtungen verwendet man zwar in der Regel Gleichstrom, doch steht nichts entgegen, auch Wechselstrom zu verwenden, wo er ohnehin vorhanden ist. Eine Einrichtung für zweiphasigen Wechselstrom ist in Abbildung 11 wiedergegeben. Hier läuft eine Telphereinheit mit Wechselstrommotoren auf einem Drahtseil.

Digitized by Google

In neuerer Zeit werden auch besondere elektrische Winden für hohe Aufzugsgeschwindigkeiten mit den Telphereinrichtungen verbunden (Abbildung 12). Die Winden, die für Lasten von 500 bis 10000 Pfd. gleich rund 225 bis 4450 kg und für Gleichstrom von 125, 250 und 500 Volt Spannung gebaut werden, können in der Zeit, wenn sie nicht mit einer Telphereinrichtung zusammen arbeiten, zu anderen Zwecken verwendet werden. Wenn sie mit einer Telphereinrichtung verbunden sind, lassen sie sich von bestimmten festen Punkten aus, oder auch mittels herabhängender Seile bedienen, die mit den Schaltvorrichtungen verbunden sind. Die elektrischen Winden können entweder unmittelbar an die Laufkatze selbst gehängt werden, wie in Abbildung 12 dargestellt ist, oder werden mit den von der Laufkatze geschleppten Anhängerollen verbunden (Abbildung 13).

Die Anlagekosten der Telpherlinien hängen in erster Linie von dem Gewicht der zu befördernden Lasten ab. Unter einfachen Verhältnissen und bei geringen Lasten sollen sich schon Telpherlinien für 6 Mark/Meter herstellen lassen. Die Betriebs- und Unterhaltungskosten sind natürlich ganz verschieden nach den vorliegenden Verhältnissen, und in erster Linie auch von dem Gewicht der beförderten Lasten abhängig, so daß mit der Angabe, sie betrügen 0,5 bis 5 ℳ täglich, wenig anzufangen ist. Einen Anhalt zur Ermittlung der reinen Beförderungskosten kann die auf Seite 1250 mitgeteilte Tabelle der erforderlichen Pferdekräfte geben, sobald die Erzeugungskosten für eine Pferdekraft bekannt sind.* Um zutreffende Vergleiche mit anderen Einrichtungen anstellen zu können, müßten die in bestimmten Fällen entstandenen Beförderungskosten für die Tonne und das Meter bekannt sein, oder sonst genaue Angaben über die Art der beförderten Gegenstände und die Förderweite gemacht sein.

Bei den elektrischen Röhrenbahnen, die wir nur kurz erwähnen wollen, laufen die von einem Telpher gezogenen kleinen Wagen auf Schienen in einem aus glasierten Tonröhren oder Eisen hergestellten Tunnel (Abbildung 14); diese Röhrenbahnen sind selbsttätig gedacht. Sie sollen so angelegt werden, daß Nebenlinien in eine Hauptlinie einmünden können, ohne daß die Gefahr des Zusammenstoßens der Züge besteht. Zu dem Zweck ist eine selbsttätige Vorrichtung erdacht, die den Zug auf dem Nebengeleise zum Halten bringt, wenn das Hauptgeleise besetzt ist. Ferner kann durch einen Schieber, der sich auf einer mit den Stationsnamen versehenen Platte verstellen läßt, der Zug auf einer beliebigen Station selbsttätig zum Halten gebracht werden. Die Züge mäßigen selbsttätig ihre Geschwindigkeit in Bögen, Weichen, auf Stationen und stark geneigten Strecken. Ob derartige Röhrenbahnen für gewerbliche Zwecke etwa in größerem oder geringerem Umfange ausgeführt sind und sich bewährt haben, entzieht sich unserer Kenntnis. In erster Linie scheint bei ihrer etwaigen Verwendung an die Beförderung von Postsachen gedacht zu sein.

Abbildung 14.

Die Einzelausbildung der hier beschriebenen neuen und eigenartigen Fördereinrichtungen war nur möglich unter Benutzung einer ganzen Reihe von neueren Fortschritten der Elektrotechnik. Vielleicht sind die Einrichtungen berufen, noch eine Rolle im gewerblichen Leben zu spielen, wenn die Verwendung der Elektrizität eine noch allgemeinere geworden sein wird als jetzt.

Frahm.

---

* Über die Leistung einer im Betrieb befindlichen Telpherage-Anlage machte C. J. Messer in einem vor dem Franklin-Institute am 14. April d. J. gehaltenen Vortrage folgende Mitteilung: Bei einer Anlage, in welcher der elektrische Strom durch einen Gasmotor erzeugt wird, erfolgt die Hebung einer Last von 3000 Pfund mit einer Geschwindigkeit von 60 Fuß in der Minute und die Beförderung derselben in horizontaler Richtung mit einer Geschwindigkeit von 1000 Fuß in der Minute. Der Kohlenaufwand betrug 30 Pfund für die Pferdekraftstunde beim Heben und 12 Pfund bei der Horizontalbeförderung.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Vorschriften für die Lieferung von Gusseisen.

Auf der in Hamburg am Mittwoch den 5. Oktober stattgehabten Generalversammlung des **Vereins deutscher Eisengießereien** berichtete Geheimrat **Jüngst**-Berlin über die Arbeiten der im Jahre 1901 auf der Versammlung in Dresden eingesetzten Kommission. Letztere besteht aus: Geheimrat **Jüngst** als Vorsitzenden, Direktor **Heckmann**-Halbergerhütte, Brebach, Direktor **Reusch**-Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim-Ruhr, und H. **Joly**-Wittenberg. Bei dem Entwurfe der Vorschriften sollten folgende Gesichtspunkte Berücksichtigung finden:

1. Durch die anzustellenden Proben soll nur die Überzeugung gewonnen werden, daß das Material alle diejenigen Eigenschaften besitzt, welche für die vorgesehenen Verwendungen erforderlich sind.
2. Alle Proben, welche über das nötige Maß hinausgehen, sowie besonders auch solche Proben, welche an der äußersten Grenze des Erreichbaren liegen, sind als widerstreitend mit den Interessen der Darsteller und der Verbraucher zu verwerfen.

Auf dem Felde der Gußeisen-Untersuchung war damals, wie auch in den Berichten des Geheimrat **Jüngst**, Dresden 1901, Düsseldorf 1902 und Kassel 1903, erwähnt, noch wenig geschehen. Die Kommission kam unter Berücksichtigung des vorhandenen Materials und auf Grund der eigenen Untersuchung recht bald zu der Überzeugung, daß die Erkenntnis des Gußeisens noch nicht so weit fortgeschritten ist, um nach allen Seiten feste Schlüsse zu ziehen. Besonders herrscht noch keine volle Klarheit hinsichtlich der Einwirkungen, welche die im Gußeisen enthaltenen Fremdkörper Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel in ihren so mannigfachen Mischverhältnissen bei verschiedenen Temperaturen ausüben. Weit über 1000 Probestäbe aus Schmelzen verschiedener Mischungen sind mühevollen Untersuchungen unterworfen worden. Diese Untersuchungen haben neue Erscheinungen ergeben, deren Klarlegung weitläufige Erwägungen erforderte, welche schließlich bei der Aufstellung von Lieferungsvorschriften maßgebend waren. Den Vereinswerken Friedrich-Wilhelmshütte-Mülheim a. d. Ruhr, Halbergerhütte bei Brebach, Vulkan-Stettin, Borsigwerk-Tegel und besonders Sulzer-Winterthur ist dafür zu danken, daß sie in so überaus bereitwilliger Weise mit Aufwand nicht unbedeutender Kosten der Kommission ihre Werkstätten zur Verfügung stellten.

Aus den angegebenen Gründen mußte das ursprünglich aufgestellte, sehr umfangreiche Programm, welches neben den mechanischen Eigenschaften des Gußeisens auch die chemischen Einwirkungen der Fremdkörper umfaßte, wesentliche Einschränkungen erleiden. So mußte von der Grenzbestimmung der Fremdkörper abgesehen werden, weil die Ursachen noch nicht klar erkannt sind, weshalb Gußeisen von ganz gleicher chemischer Zusammensetzung in einigen Fällen gleiche Festigkeitsziffern, in anderen Fällen verschiedene Festigkeitsziffern ergibt. Ebenso mußte die Schlagprobe zurückgesetzt werden, weil noch

Digitized by Google

nicht hinreichendes Material zur sicheren Beurteilung vorliegt. Von der Vorschrift der Zugprobe wurde Abstand genommen, weil durch diese nicht in jeder Beziehung zuverlässige Resultate erreicht worden sind. Auch von der Druck- und Härteprobe wurde abgesehen, weil diese nur in wenigen Fällen erforderlich und bei der Verschiedenart des Gußeisens nur mit großer Schwierigkeit sicher auszuführen sind. So beschränkt sich das Programm auf die Bestimmung der Biegefestigkeit, verbunden mit der Durchbiegung, und auf den Widerstand der Hohlkörper gegen inneren Druck. Der Durchbiegung legt die Kommission ganz besonderen Wert bei, da mit deren Hilfe die Qualität des Gußeisens annähernd genau erkannt werden kann. Doch ist die Kommission sich sehr wohl bewußt, daß die in dem vorliegenden Programm enthaltenen Vorschriften nicht nach allen Seiten erschöpfend sind. Sie ist insbesondere der Ansicht, daß die Grenzbestimmung der Fremdkörper im Gußeisen und die Schlagprobe wesentliche Ergänzungen dieser Vorschriften bilden mußten und bilden werden. In Hinsicht auf den gegenwärtigen Stand der Wissenschaft und der Technik jedoch erachtet sie die nachfolgenden Vorschriften zurzeit für ausreichend.

Das Programm wurde vor Einsetzung der Festigkeitsziffern den Herren: Wedding und B. Keil-Berlin, Ledebur-Freiberg, A. Martens-Berlin, von Bach-Stuttgart, A. Sulzer-Großmann-Winterthur und Leyde-Berlin zur Äußerung vorgelegt. Dasselbe hat allseitige Zustimmung gefunden. Nur Ledebur bemängelte das Fehlen der Grenzbestimmung der Fremdkörper Mangan, Phosphor und Schwefel, und Martens forderte die Einsetzung der Schlagprobe. Bei der einschneidenden Wichtigkeit der Fragen erachtete es die Kommission für geboten, das Programm nach der Einsetzung der Festigkeitsziffern der prüfenden Beratung sachverständiger Mitglieder des Vereins deutscher Eisengießereien zu unterbreiten. Diese Beratung, an der 20 Mitglieder teilnahmen, hat am 22. Juni d. J. in Hannover stattgefunden. Die Grundzüge des Programms sind dort als annehmbar bezeichnet, und die vorgebrachten Verbesserungsanträge haben fast durchgehends Berücksichtigung gefunden. Der Versammlung wurden folgende Fragen vorgelegt:

1. Ist es angezeigt, bei den verschiedenen Ansichten, welche gegenwärtig über die Einwirkungen der Fremdkörper Mangan, Phosphor und Schwefel herrschen, die Eisengießereien schon jetzt gegen unberechtigte Eingriffe zu schützen?
2. Bietet die Schlagprobe schon jetzt genügende Einblicke in die Eigenschaften des Gußeisens, so daß die Einstellung derselben in die Lieferungsvorschriften zu empfehlen ist?

Beide Fragen wurden von der Versammlung mit großer Majorität verneint.

Geheimrat Jüngst gab sodann nachstehende erklärende Bemerkungen zu dem Entwurf der Kommission:

Gußwaren-Abteilungen.

Das neue Programm umfaßt nur die im geschäftlichen Leben vorwiegend zur Frage kommenden Gußstücke: Maschinenguß, Bau- und Säulenguß und Röhrenguß. Dagegen ist Platten- und Ofenguß als nicht wesentlich in Wegfall gekommen.

I. Allgemeine Vorschriften.

Gußwaren-Klassen und Probestäbe.

Als wesentliche Verbesserung ist die Einteilung der Gußwaren in drei Klassen — je nach ihren Wandstärken — zu bezeichnen, und dementsprechend die Vorschrift der Form und Abmessungen der Probestäbe in drei verschiedenen Stärken und Längen. Das frühere Programm nahm keine Rücksicht auf die Wandstärken und kannte nur einen Probestab von 30 mm Durchmesser und 500 mm Meßlänge. Maßgebend bei diesen Festsetzungen waren die Resultate der Untersuchungen* des Kommissions-Mitglieds Reusch, auf die hier, um Wiederholungen zu vermeiden, verwiesen sei. Hervorzuheben ist, daß die beobachtete Erscheinung des großen Einflusses, welchen die Form und die Dimension des Querschnitts der Probestäbe auf die Biegefestigkeit ausübt, von Sulzer-Winterthur und Vulkan-Stettin voll bestätigt worden ist. Dem Antrage eines Vereinswerkes, den Probestäben bei verschiedener Stärke nur eine Meßlänge = 500 mm zu geben, vermochte die Kommission nicht zu folgen, weil — neben anderen Gründen — bei dem 40 mm im Durchmesser haltenden Probestabe die nur sehr geringe Durchbiegung schwer zu bestimmen und das Brechen eines solchen Stabes von hoher Festigkeit sehr starke und daher sehr teuere Maschinen erfordert. So beträgt z. B. die Bruchbelastung eines solchen Stabes von 40 kg Biegefestigkeit etwa 2000 kg.

II. Besondere Vorschriften.

Maschinenguß. Dem Bedürfnis entsprechend ist den zwei Festigkeits-Einteilungen eine dritte: „Maschinenguß von sehr hoher Festigkeit“ beigefügt.

Röhrenguß. In gleicher Weise ist der Röhrenguß um eine Einteilung: „Dampfleitungsröhren für Dampfdruck über 8 Atmosphären“ erweitert. Dieses mußte geschehen, um dem bei der Regierung gestellten, unberechtigten Antrage, das Gußeisen bei der Darstellung von Leitungsröhren für hohen Dampfdruck ganz auszuschließen, entgegenzutreten.

Festigkeitsziffern.

Die Festigkeitziffern der verschiedenen Gußwaren-Abteilungen und -Klassen sind auf Grund der bei den angestellten Untersuchungen gefundenen Resultate eingesetzt. Dabei ist dem vorgeschriebenen Gesichtspunkte, „nicht über das nötige Maß hinauszugehen“, voll Rechnung getragen. So fordert z. B. die Gußwarenklasse a (Maschinenguß von sehr hoher Festigkeit) nur eine Biegefestigkeit von 36 kg auf 1 qmm, während die Untersuchungen von Sulzer-Winterthur und Vulkan-Stettin Festigkeitsziffern in Höhe von 44 bis 51 kg nachweisen. Bei den Leitungsröhren für Dampfdruck über 8 Atm. ist die Biegefestigkeitsziffer 34 kg eingesetzt, weil das Gußeisen bei höherer Festigkeit Neigung zum Hartwerden zeigt, jedoch im vorliegenden Falle vornehmlich auf Zähigkeit und Beweglichkeit in der Dehnung bei verschie-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 21 S. 1185.

denen Temperaturen Rücksicht zu nehmen ist. Anderseits entsprechen die eingesetzten Festigkeitsziffern für Bau-, Säulen- und Röhrenguß den Leistungen, welche die Eisengießer erfüllen, und den Anforderungen, welche die Verbraucher befriedigen können. Eine Herabsetzung der eingesetzten Festigkeitsziffer würde nur dazu beitragen, den Wert der Vorschriften zu mindern und das Ansehen der Gießereien zu schädigen.

Bei der Bestimmung der Festigkeitsziffern sind die Ergebnisse der vergleichenden Untersuchungen berücksichtigt, welche mit Probestäben von 30 mm □ und 1000 mm Meßlänge aus denselben Schmelzen ausgeführt sind. Diese Untersuchungen ergaben:

Bei Maschinenguß von mittlerer	Festigkeit	28	kg auf 1 qmm
„ „ „ hoher	eine Biege-	32	
„ „ „ sehr hoher	festigkeit	36	
„ Bau-, Säulen- und Röhrenguß	von	25	

Bei einer Vergleichung dieser Zahlen mit den im Programm aufgeführten Festigkeitsziffern ist zu beachten, daß Probestäbe mit rundem Querschnitt eine höhere Festigkeit ergeben als Quadratstäbe. So ergaben bei 156 Untersuchungen mit Probestäben aus denselben Schmelzen die Stäbe 30 mm □ × 1000 mm die Festigkeitsziffer 28,35, die Stäbe 30 mm Durchmesser × 600 mm die Festigkeitsziffer 34,45, d. i. 1 : 1,22.

Der Berichterstatter ging sodann auf die Arbeiten der „American Society for Testing Materials“ ein, auf welche wir noch eingehend zurückkommen werden. —

Der von der Kommission festgelegte Entwurf hat folgende Fassung:

Vorschriften für die Lieferung von Gußeisen, aufgestellt vom Verein deutscher Eisengießereien.

Diese Vorschriften gelten für nachstehend bezeichnete, aus Gußeisen dargestellte Gußwaren: A. Maschinenguß, B. Bau- und Säulenguß, C. Röhrenguß. Die Abnahme anderweitiger Gußwaren bleibt besonderer Vereinbarung überlassen.

I. Allgemeine Vorschriften.

1. Einteilung der Gußwaren. Klasse a) Gußstücke bis zu 15 mm Wandstärke; Klasse b) Gußstücke mit einer Wandstärke von 15 bis 25 mm; Klasse c) Gußstücke mit einer durchgehenden Wandstärke von über 25 mm.

2. Umfang der Prüfungen. Die Prüfung der Gußwaren erstreckt sich: a) auf die Form und die Abmessungen der Gußstücke; b) auf die Eigenschaften des Materials der Gußstücke.

Hinsichtlich der Festigkeit des Materials kommt hier nur die Biegefestigkeit, verbunden mit Durchbiegung des verwendeten Gußeisens, sowie der Widerstand der Hohlkörper gegen inneren Druck in Betracht. Zur Bestimmung der Biegefestigkeit verbunden mit Durchbiegung sind mit besonderer Sorgfalt herzustellende Probestäbe, welche jedoch nicht an das Gußstück angegossen sein dürfen, zu verwenden. Die Probestäbe sollen kreisrunden Querschnitt haben. Für Gußstücke mit einer Wandstärke bis zu 15 mm beträgt der Durchmesser der Probestäbe = 20 mm, die Meßlänge derselben = 400 mm und die Gußlänge = rd. 450 mm. Für Gußstücke, deren Wandstärke zwischen 15 bis 25 mm liegt, beträgt der Durchmesser der Probestäbe = 30 mm, die Meßlänge derselben = 600 mm und die Gußlänge = rd. 650 mm. Für Gußstücke, deren Wandstärke 25 mm durchgehends übersteigt, beträgt der Durchmesser der Probestäbe = 40 mm, die Meßlänge derselben = 800 mm und die Gußlänge = rd. 850 mm. Die Probestäbe sind in getrockneten, möglichst ungeteilten Formen stehend bei steigendem Gusse und bei mittlerer Gießtemperatur des Gußeisens aus derselben Schmelze, welche zur Anfertigung der Gußstücke Verwendung fand, darzustellen und bis zur Erkaltung in den Formen zu belassen. Müssen die Probestäbe aus irgend einem Grunde in geteilten Formen zum Abguß kommen, so ist der Probestab bei der Prüfung derart auf die Probiermaschine zu legen, daß die Gußnaht in die neutrale Faser zu liegen kommt. Die Probestäbe, von dem anhaftenden Sande nur mit der Bürste befreit, werden in unbearbeitetem Zustande, also mit Gußhaut, der Probe unterworfen. Die Biegefestigkeit, verbunden mit der Durchbiegung bis zum Bruche, ist bei allmählich zunehmender Belastung in der Mitte der Probestäbe an drei Stäben festzustellen. Mit Gußfehlern behaftete Probestäbe bleiben bei dieser Feststellung außer Betracht. Als maßgebende Ziffer gilt das Mittel der Ergebnisse fehlerfreier Probestäbe. Die Kosten der Prüfungen, nicht aber deren Beaufsichtigung, trägt der Lieferant der Gußwaren.

II. Besondere Vorschriften.

A. Maschinenguß. Die Gußstücke sollen nach Form und Abmessungen der Aufgabe entsprechen; der Guß soll glatt und sauber, frei von Höhlungen und Sprüngen sein. Das Eisen soll sich mittels Feile und Meißel bearbeiten lassen. Alles dieses insoweit es die Verwendungsart des Gußstückes bedingt.

1. Maschinenguß von mittlerer Festigkeit.

Es soll betragen.		Stab mm	Die Biegefestigkeit kg qmm	Bei einer Bruchbelastung von rd. kg	Die Durchbiegung nicht unter mm
Gußwarenklasse	a	20 × 400	32	250	5
	b	30 × 600	30	530	8
	c	40 × 800	28	880	10

2. Maschinenguß von hoher Festigkeit.

Gußwarenklasse	a	20 × 400	34	265	6
	b	30 × 600	32	565	9
	c	40 × 800	30	940	11

3. Maschinenguß von sehr hoher Festigkeit.

Gußwarenklasse	a	20 × 400	36	280	7
	b	30 × 600	34	600	10
	c	40 × 800	32	1000	12

B. Bau- und Säulenguß. Die Gußstücke sollen nach Form und Abmessungen der Aufgabe entsprechen, aus grauem, fein- bis kleinkörnigem Gußeisen fehlerfrei gegossen und einer langsamen, den Formverhältnissen entsprechenden Abkühlung zur möglichsten Vermeidung von Spannungen unterworfen sein. Das Gußeisen soll zähe und so weich sein, daß es mittels Meißel und Feile zu bearbeiten ist. Alles dieses insoweit es die Verwendungsart der Gußstücke bedingt.

Bei Säulen bis zu 400 mm mittlerem äußeren Durchmesser und 4 m Länge darf der Unterschied der Wandstärken eines Querschnitts, dessen vorgeschriebener Flächeninhalt mindestens eingehalten sein muß, die Größe von 5 mm nicht übersteigen. Bei Säulen von größerem Durchmesser und größerer Länge wird der zulässige Unterschied für jede 100 mm Mehrdurchmesser und für jeden Meter Mehrlänge um 0,5 mm erhöht. Sollen Säulen stehend gegossen werden, so ist eine besondere Vereinbarung zu treffen. Wird eine Druckprobe verlangt, so können die Säulen einem Drucke gleich dem $1^1/_3$fachen der bei achtfacher Sicherheit berechneten Tragfähigkeit unterworfen werden.

Es soll betragen:		Stab mm	Die Biegefestigkeit kg/qmm	Bei einer Bruchbelastung von rd. kg	Die Durchbiegung nicht unter mm
Gußwarenklasse	a	20 × 400	30	235	4
	b	30 × 600	28	495	7
	c	40 × 800	26	815	9

C. Röhrenguß. a) Gas- und Wasserleitungsröhren. Für die Formen und Abmessungen der gußeisernen Muffen- und Flanschröhren sowie der Formstücke ist die Normaltabelle des „Vereins deutscher Gas- und Wasserfachmänner“ und des „Vereins deutscher Ingenieure“ maßgebend. Abweichungen von diesen Formen und Abmessungen sind besonderer Vereinbarung überlassen. Die Röhren sollen im äußeren und inneren Durchmesser kreisrund sein, also gleichbleibende Wandstärken besitzen. Abweichungen von den in der Normaltabelle vorgeschriebenen Wandstärken sind zulässig bei Röhren von:

25 bis 100 mm Durchmesser bis zu ± 15 %
100 „ 475 „ „ „ „ ± 12 „
500 „ „ und darüber ± 10 „

In den aufgegebenen Längen aller Röhren sind Abweichungen bis zu ± 10 mm gestattet. Kurze Röhren, welche durch Abstechen fehlerhafter Spitzen entstehen, dürfen bis 5 % der Gesamtmenge beigeliefert werden. Die Minderlänge darf bis zu 1 m betragen. Der äußere Durchmesser von nicht normalen Wandstärken ist den Vorschriften der Normaltabelle entsprechend feststehend und sind Änderungen der Wandstärken nur auf den lichten Durchmesser der Röhren von Einfluß.

Die geraden Röhren normaler Baulänge sollen stehend in getrockneten Formen gegossen und einer langsamen Abkühlung unterworfen sein. Die Röhren sollen fehlerfrei, glatt an den Seitenflächen, ohne Schalen, Risse und Unebenheiten sein. Das verwendete Gußeisen soll im Bruche dicht, von grauer Farbe und so weich sein, daß es sich mittels Meißel und Feile bearbeiten läßt. Alles dieses insoweit es die Verwendungsart der Röhren erfordert. Auf der Außenwand der Röhren soll die Fabrikmarke aufgegossen sein. Auf das Gewicht der geraden Röhren ist eine Toleranz von + 5 % gestattet. Die Röhren können einem Wasserdruck auf die Dauer von 30 Sekunden unterworfen und gleichzeitig mit einem schmiedeisernen Handhammer mit abgerundeten Bahnen von etwa 1 kg Gewicht mit mäßiger Kraft abgeklopft werden. Die Wandstärken der Normaltabelle genügen einem ruhigen Betriebsdruck bis zu 10 Atm.; für Röhren bis zu 750 mm Durchmesser ist ein Probedruck bis zu 20 Atm., für Röhren größeren Durchmessers ein solcher bis zu 15 Atm. gestattet. Die sorgfältig gereinigten, fehlerfreien Röhren sollen gleichmäßig bis auf etwa 150° C. angewärmt und mit Teerlack, welcher auf mindestens 100° C. erhitzt sein muß, außen und innen überzogen werden. Die Teerdecke soll festanhaftend und zähe sein. Sollen die Röhren nur teilweise geteert werden, so ist dieses in besonderer Vereinbarung zu bedingen.

Es soll betragen:		Stab mm	Die Biegefestigkeit kg/qmm	Bei einer Bruchbelastung von rd kg	Die Durchbiegung nicht unter mm
Gußwarenklasse	a	20 × 400	30	235	4
	b	30 × 600	28	495	7
	c	40 × 800	26	815	9

Der Lieferant bleibt zum Ersatz für alle Röhren verpflichtet, bei denen Fehler, welche nachweisbar auf Material oder Fabrikation zurückzuführen sind, innerhalb eines Jahres nach Ablieferung aufgedeckt werden. Die Untersuchungen der Röhren sind auf dem Werke möglichst unmittelbar nach dem Gusse auszuführen. Der Abnehmer oder dessen Bevollmächtigter ist berechtigt, diese Untersuchungen zu überwachen.

b) Gußeiserne Dampfleitungsröhren. Bei gußeisernen Dampfleitungsröhren für Dampfdruck mit hoher Spannung gelten die Normalien des „Vereins deutscher Ingenieure“ (Vereinsschrift Bd. 44 Nr. 33 vom 27. Oktober 1900). Die Röhren müssen einem Probedruck unterworfen sein, welcher mindestens den doppelten Betriebsdruck erreicht.

1. Dampfleitungsröhren für Dampfdruck bis zu 8 Atm.

Es soll betragen:		Stab mm	Die Biegefestigkeit kg qmm	Bei einer Bruchbelastung von rd. kg	Die Durchbiegung nicht unter mm
Gußwarenklasse	a	20 × 400	32	250	5
	b	30 × 600	30	530	8
	c	40 × 800	28	880	10

2. Dampfleitungsröhren für Dampfdruck über 8 Atm.

Gußwarenklasse	a	20 × 400	34	265	6
	b	30 × 600	32	565	9
	c	40 × 800	30	940	11

Direktor Reusch machte zu dem Entwurf nachstehende Bemerkungen:

„Die Ihnen gelegentlich der vorjährigen Generalversammlung von mir vorgeführten Ergebnisse über eine Reihe von Versuchen an Probestäben haben, wie Sie sich erinnern werden, den Beweis erbracht, daß Rundstäbe von verschiedenem Durchmesser bezw. verschiedenem Querschnitt, die aus ein und derselben Pfanne, das heißt aus durchwegs gleichem Material hergestellt wurden, ganz verschiedenartige Festigkeiten aufweisen. Je geringer der Querschnitt des Stabes ist, desto höher ist dessen Biegungsfestigkeit für das Quadratmillimeter, eine Erscheinung, die, wie Ihnen bekannt, darauf zurückzuführen ist, daß das Eisen bei rascherer Abkühlung weniger Graphit auszuscheiden in der Lage ist, als bei langsamerer Abkühlung. Daraus folgt umgekehrt, daß die Rundstäbe von verschiedenem Durchmesser, welche aus einem entsprechend verschiedenen Material hergestellt sind, unter gewissen Umständen gleiche Festigkeiten ergeben. Ich will die Sache zum besseren Verständnis an einem Beispiel erläutern, das die ungefähren Verhältnisse der Festigkeitszahlen von Probestäben verschiedener Durchmesser und gleichen Materials bezw. gleicher Durchmesser und verschiedenen Materials wiedergibt.

Gießt man aus einem Roheisen mit einem Siliziumgehalt von 2 %, das heißt aus einer Pfanne

einen Probestab von 20 mm Durchmesser
„ „ „ 30 „ „
und „ „ „ 40 „ „

so wird beispielsweise der Stab von

20 mm Durchmesser eine Festigkeit von 30 kg
30 „ „ „ „ „ 28 „
40 „ „ „ „ „ 26 „

aufweisen.

Nimmt man dagegen zum Guß der Stäbe verschiedene Roheisenmischungen und gießt man den Stab von

20 mm Durchmesser	aus einem Roheisen mit einem Siliziumgehalt von	2½ %
30 „ „		2 „
40 „ „		1½ „

so werden beispielsweise, vorausgesetzt, daß das Roheisen, abgesehen von der Verschiedenheit des Siliziumgehalts, sonst gleicher Zusammensetzung und gleicher Herkunft ist, sämtliche drei Stäbe bei der Prüfung eine Festigkeit von 28 kg ergeben. In letzterem Fall hat also der verschiedenartige Siliziumgehalt des für die einzelnen Stäbe verwendeten Roheisens die Abkühlungsverhältnisse bezw. die Graphitausscheidung derart reguliert, daß sämtliche Stäbe, trotzdem sie aus verschiedenem Material sind, die gleiche Biegungsfestigkeit für das Quadratmillimeter aufweisen. Ich betone ausdrücklich, daß die genannten Zahlen, absolut genommen, keinen Anspruch auf Genauigkeit haben, sie sollen nur die ungefähren Eigenschaften des Gußeisens unter den oben geschilderten Verhältnissen veranschaulichen. Je nach der Zusammensetzung des verwendeten Gußeisens, je nach dem quantitativen Vorhandensein der neben dem Silizium im Gußeisen noch enthaltenen übrigen Bestandteile, wie Kohlenstoff, Mangan, Phosphor, Schwefel usw., werden sich geringe Verschiedenheiten gegenüber den Ihnen vorgeführten Zahlen ergeben. Im Prinzip aber bleibt in jedem einzelnen Fall das geschilderte Verhältnis immer bestehen.

Würde man nun bei Aufstellung der Festigkeitszahlen für die einzelne Gußwarenkategorie ausschließlich von dem gewiß richtigen Grundsatz ausgehen, daß immer der Siliziumgehalt der zum Guß verwendeten Roheisengattierung der Wandstärke des Gußstücks anzupassen ist, so ist es nach dem oben Geschilderten wohl ohne weiteres einleuchtend, daß für die in unseren Lieferungsvorschriften aufgenommenen drei Stäbe von 20, 30 und 40 mm Durchmesser in jeder einzelnen Gußwarenkategorie die gleiche Festigkeit vorgeschrieben werden müßte.

Greifen wir zum Beispiel die Festigkeitszahlen, die für Bau- und Säulenguß vorgeschrieben sind, heraus, so finden Sie für den

20 mm-Stab	eine	Festigkeit	von	30	kg
30 „	-	„	„	28	„
40 „	„	„	-	26	-

vorgeschrieben, während es nach dem Gesagten korrekt wäre, für sämtliche drei Stabsorten die eine Festigkeit von 28 kg vorzuschreiben. Wenn ich mich veranlaßt gesehen habe, trotzdem die steigenden Zahlen, z. B. 26, 28 und 30, in Vorschlag zu bringen bezw. meine Zustimmung zu diesen Zahlen zu geben, so geschah dieses in der Erwägung, daß man an die Gießereien, die doch zu einem großen Teil noch nicht daran gewöhnt sind, ausschließlich nach dem Siliziumgehalt zu gattieren, vorerst keine zu hohen Anforderungen stellen darf. Man kann außerdem von kleineren und mittleren Gießereien, wenn sie nicht gerade Massenartikel erzeugen, nicht verlangen, daß sie für jedes einzelne Gußstück separat gattieren. Ich will damit keineswegs gesagt haben, daß nicht heute schon eine große Anzahl unserer Gießereien auf einem höheren Standpunkt steht und entsprechend den Eigenschaften des Gußeisens für ihre Gußstücke mit größerer Wandstärke ein Roheisen mit niederem Siliziumgehalt, für dünnere Gußstücke ein Roheisen mit entsprechend hohem Siliziumgehalt verwenden. Bevor jedoch die Gattierung nach Silizium von der Allgemeinheit gehandhabt wird, werden noch einige Jahre ins Land gehen. Nebenbei will ich noch bemerken, daß neben Silizium der Kohlenstoffgehalt sowie auch die übrigen Bestandteile des Gußeisens bei diesen Erscheinungen eine gewisse Rolle spielen; es würde jedoch zu weit führen, darauf an dieser Stelle näher einzugehen. Da die Kommission der Überzeugung ist, daß in absehbarer Zeit, wenn einmal die Erkenntnis des Roheisens weiter fortgeschritten bezw. in weitere Kreise gedrungen ist, der Ihnen vorgelegte Entwurf ohnedies vervollständigt und vervollkommnet werden muß, bei welcher Gelegenheit dann die Festigkeitszahlen eventuell einer Revision unterzogen werden können, so hat die Kommission, die ihre Arbeit keineswegs als ein unkorrigierbares Definitivum ansieht, sich mit Rücksicht auf die schon erwähnten Gesichtspunkte für die steigenden Festigkeitszahlen entschieden und bitte ich Sie daher, den Entwurf in der vorgelegten Fassung zu genehmigen."

Hierauf wurde der Entwurf einstimmig angenommen und der Kommission für ihre umfangreichen Arbeiten der wohlverdiente Dank der Versammlung ausgesprochen. Es ist zu wünschen, daß der deutsche Verband für Materialprüfung, der sich zurzeit mit dem Entwurf gleicher Vorschriften beschäftigt, obiges Programm zu dem seinigen machen wird.

Über Gussputzerei.*

Von Oskar Leyde-Berlin.

M. H.! Zu Anfang d. J. ist in „Stahl und Eisen“ Heft 6, 1904 Seite 354 eine Abhandlung über das Putzen des Gußeisens durch Beizen mit Schwefelsäure erschienen; ein vielbekanntes amerikanisches Fachorgan brachte aus diesem Aufsatz einen Auszug und schloß diesen mit dem Bedauern, daß (unfortunately) nicht zugleich gesagt sei, warum dieses Verfahren gegenüber der Putzerei mit Scheuertrommeln vorzuziehen sei. Diese Auffassung, daß man ganz allgemein die eine Art des Putzens der andern vorziehen könne, zeigte mir, wie wenig klar die springenden Punkte bei der einen, der zweiten oder einer andern Methode des Gußputzens liegen. Da mir auch hierzulande letzthin mehrfach dieselbe Frage und zwar seitens hervorragender Gießereibesitzer vorgelegt wurde, hoffe ich, keinen Fehlgriff zu tun, wenn ich diesen Gegenstand dem meist interessierten Fachverein Deutschlands der Beachtung empfehle.

Eine jede Arbeit, die ihren Meister loben soll, darf nicht einseitig glänzen; sie soll in allen ihren Phasen mit Liebe und Verständnis durchdacht und mit Fleiß behandelt werden. Wie ein guter Baumeister seinem Bau vom Keller bis zum Söller die gleiche Aufmerksamkeit zuwenden wird, wie ein gutes Geschäft von den Präliminarien der Bestellung bis zum Inkasso mit Sorgfalt behandelt werden will, so sollte eine gute Gießerei mit gleichem Eifer wie für die richtige Auswahl des Rohmaterials usw., so auch für das richtige Finish, eine zweckentsprechende Putzerei sorgen. Ist doch an sich kein Ding — auch im Gießereibetriebe — klein; es kommt nur darauf an, wie man es behandelt. So gestatte ich mir, heute die Aufmerksamkeit der hochgeehrten Versammlung auf den in vielen Gießereien recht stiefmütterlich bedachten Raum zu lenken, auf die Putzerei, und will diesen meist staubigen und düsteren Ort beleuchten. Wie selten die Putzerei einen erfreulichen Anblick gewährt, erhellt recht deutlich die Bemerkung eines mehr als 70jährigen vielerfahrenen Fabriken-Kenners, der bei Besichtigung des Putzraumes eines größeren neuen Werks in Gesellschaft einer Anzahl von Fachgenossen äußerte: „The first cleaning room, I've seen, that is clean.“

Je nach der Fabrikation, die eine Gießerei betreibt, je nach der Art der zu putzenden Gegenstände hat man verschiedene Wege zum gleichen Ziele zu verfolgen. Lassen wir hier die Entfernung der Trichter, verlorenen Köpfe usw. mit den zugehörigen Schleifsteinen, Schmirgelscheiben, Feilen, Hand- und pneumatischen Meißeln, Sägen und dergleichen außer Betracht; lenken wir vielmehr unsere Blicke auf die Flächenbehandlung, soweit die Gußfläche nicht durch geeigneten Sand oder durch besondere Behandlung von Flächen oder von Form in genügender Reinheit hergestellt ist oder hergestellt werden kann.

In den letzten Jahrzehnten hat man die Handarbeit beim Putzen der Gußflächen mehr und mehr zu verdrängen gesucht, teils durch mechanische, teils durch chemische Mittel. Die älteste, für Massenbetrieb eingerichtete maschinelle Vorrichtung zum Gußputzen ist die Scheuertrommel; sie hat sich aus der einfachen Holztonne, deren Böden mit Drehzapfen versehen waren, nach zwei Richtungen entwickelt: zur eisernen geschlossenen, und zur offenen Form. Die geschlossenen Scheuertrommeln, aus Gußeisen oder aus Blech hergestellt, haben Kugel-, Ei-, Zylinder- oder prismatische Gestalt; sie drehen sich um Zapfen, die zum Teil für Entlüftung hohl gemacht sind. Ihre Bedienung geschieht durch eine in der Leibung des Drehkörpers angebrachte Tür. Um den lästigen Staub zu vermeiden, der sich im jeweiligen unteren Teil des Gefäßes lagert, hat man hier und dort in neuerer Zeit die Leibung dieser Trommeln mit Löchern versehen, durch welche bei einfachen Betrieben der Staub herausfällt, bei besseren Anlagen dagegen nach den hohlen Zapfen hin abgesaugt wird. Den Inhalt bei der Drehung mitzunehmen sind bei runden Trommeln besondere Leisten nötig, die den nutzbaren Raum etwas beschränken. Die offene Scheuertrommel besteht aus einem Zylinder mit massiven Böden und mit rostartiger Ausbildung der Zylinderfläche. Diese Roste werden teils aus Walzeisen in ⊔-Form, teils aus gegossenen Stäben in Roststabform hergestellt; letztere werden von manchen Gießereien bevorzugt, weil man sie sich nach Verschleiß bequem selber ersetzen kann und für das Altmaterial gleich wieder günstige Verwertung hat. Am besten geschieht auch hier die Beschickung durch die Zylinderfläche, da die Füllung wie Entleerung durch die Stirnwände unbequem und zeitraubend ist, ja sogar gefährlich werden kann. Diese offenen Trommeln läßt man, wo die Stirnflächen als Beschickungsöffnungen dienen, auf umgelegten Ringen, sonst auf den runden Stirnwänden in

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien am 5. Oktober in Hamburg.

festgelagerten Rollen laufen. Die Entstaubung geschieht bei den offenen Trommeln durch Löcher in der Mitte der Stirnwände mittels Rohren, die zum Exhaustor führen; der Luftzutritt erfolgt durch die freien Rostöffnungen.

Um die Reibung gegen die zu putzenden Gußflächen zu vermehren, füllt man die Trommeln neben den Gußteilen mit Trichtern und Eingüssen, auch wohl mit Schlacken. Am besten wirken die hier noch wenig bekannten sechsspitzigen „Putzsterne", die in Amerika seit lange so allgemein eingeführt sind, daß man sie in verschiedenen Größen dort bei Eisenwarenhändlern vorrätig in den Läden findet. Während Eingüsse und Steiger bald im Betriebe kugelförmig werden, behalten diese Putzsterne länger ihre schärferen Ecken und scheuern besser in die sonst unzugänglichen Winkel und Fugen der Gußstücke hinein, als die dickeren Trichter, Schlacken und dergleichen, so daß sich die mit Anschaffung der speziell zu diesem Zweck hergestellten Putzsterne erwachsene Ausgabe bald durch schnellere Arbeit bezahlt macht. Besonders ungeeignet als Scheuermittel sind die spröden Schlacken, die sich selber bald in Sand verwandeln und wirkungslos den Staub vermehren; unangenehm fühlbar macht sich dies bei ganz geschlossenen Trommeln, die einen großen Teil ihrer Wirksamkeit dadurch einbüßen, daß sich in ihrem Boden bald ein staubiger Sand bildet, der die scheuernde Wirkung der Gußteile untereinander und eventuell mit anderen Putzzusätzen hindert. Das energische gegenseitige Reiben und Stoßen der Eisenteile in einer Putztrommel macht diese nur für roheren Guß verwendbar, auf dessen Aussehen es nicht wesentlich ankommt, da hierbei die tiefliegenden Ecken und Fugen auch bei Verwendung von Putzsternen nicht immer ganz rein zu scheuern sind, und da anderseits vorspringende Kanten sich gegenseitig abstumpfen, zumal wenn man die Gußteile zu lange in der Trommel läßt. Dies deutet auch darauf hin, daß Putztrommeln am besten arbeiten, wenn sie möglichst voll gepackt sind, indem sich dann die Teile nur reiben und scheuern, während sie sich bei ungenügender Füllung durch ihre Ecken und Kanten gegenseitig stoßen und schlagen, wodurch sie naturgemäß mehr leiden. Mit gutem Erfolg verwendet man auch als reibende und Füll-Körper in der Putztrommel Stücke von hartem Holz; doch wird dadurch die Putzarbeit verlangsamt und verteuert. Immerhin ist das Putzen durch Trommeln in der Anlage und Kraft billig und empfiehlt sich für einfache und kleinere Gußteile, zumal wenn diese später zu bearbeiten oder mit einem deckenden Anstrich zu versehen sind. Beschränkt ist diese Art des Putzens durch Größe und Gewicht der Gußstücke, da mit zu großen und zu schweren Stücken die Putztrommeln zu groß würden, dem Verschleiß zu sehr ausgesetzt wären und auch unverhältnismäßig viel Kraft brauchen würden.

Mit der Erfindung der Sandstrahlgebläse erhielt nun die Gießerei ums Jahr 1885 ein neues wertvolles Werkzeug für ihre Putzerei. Die Sandstrahlapparate, die zuerst 1871 in Amerika auftauchten und 1873 auf der Wiener Weltausstellung hier zuerst an die breitere Öffentlichkeit traten, gestatteten in der Folge feine und feinste Gußgegenstände vom anhaftenden Formsande zu befreien, — Stücke, welche man unmöglich den Scheuertrommeln hätte anvertrauen können. In Deutschland machte Alfred Gutmann in Hamburg diese Maschinen zuerst dem Gießereifache nutzbar. In der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" hat 1902 Ernst Schulz-Schwelm die Sandstrahlgebläse eingehendst beschrieben; nennenswerte Fortschritte sind seit jener Zeit nicht gemacht worden. Von der Leistungsfähigkeit der Maschinen, die in Deutschland von verschiedenen namhaften Firmen gebaut werden, von denen die Alfred Gutmann Akt.-Ges. allein 400 bis 500 dem Betrieb übergab, konnten sich Interessenten gestern in der zu Altona durch die Gutmann-Gesellschaft veranstalteten Ausstellung überzeugen, so daß nichts Wesentliches zu ergänzen bleibt. Es werden die Sandstrahlgebläse in zwei Typen gebaut: als Saugsandstrahlapparate mit Gebläsen niedriger Spannung bei reichlicher Sandzuführung und nach neuem Patent als Drucksandstrahlapparat mit hohem Drucke bei weniger Sandzuführung. Bei letzterem Apparat wird der Sand unter Druck in die Preßluftleitung und durch diese zum Putzgute geführt, während bei der ersteren Ausführung der Sand durch Injektion angesogen und mitgerissen wird. Die ältere Methode empfiehlt sich für sperriges Gut und höhere Stücke, während man der neuen Arbeitsart den Vorzug gibt für Bearbeitung großer Flächen und für Freistrahl.

Am beliebtesten und verbreitetsten ist von diesen Maschinen die Form des Drehtisches für kleine und mittelgroße Stücke. Für spezielle Zwecke und für größere, sperrige Stücke wird der Rolltisch angewandt, welcher das Putzgut geradlinig unter den Sandstrahldüsen fortbewegt. Das größte Gut, bei welchem die einseitige Behandlung des Dreh- und Rolltisches nicht angängig ist, wird durch Freistrahl geputzt. Ganz kleine Gegenstände putzt man in einer Trommel, deren Drehung nicht — wie bei den Scheuertrommeln — den Zweck hat, die Gegenstände gegenseitig zu scheuern, sondern nur sie schnell und vielseitig zu wenden, während sie der Einwirkung der Sandstrahlen ausgesetzt sind, welche durch die Drehzapfen der Trommel eingeführt werden.

Einen ganz eigenen Weg, mit Sand zu putzen, ohne Verwendung von Preßluft, hat die Badische Maschinenfabrik in Durlach eingeschlagen: sie gibt dem Sande die zu wirksamer Putzarbeit nötige Schnelligkeit durch Zentrifugalkraft.

Wie auch immer dem putzenden Sande die lebendige Kraft übermittelt wird, so erfordern diese mit Sand arbeitenden Putzmaschinen einen beträchtlichen Kraftaufwand; doch gewinnen sie immer mehr Freunde durch die saubere Arbeit, welche sie erzeugen. Keine andere Putzmethode könnte wie sie dem Gusse eine so gleichmäßige und schöne Färbung geben. Aus diesem Grunde eroberten sich die Sandputzmaschinen das Feld für Handelsguß und Kunstguß vollkommen.

Eine ganz andere Stellung nimmt gegenüber den erwähnten mechanischen Putzvorrichtungen die chemische Behandlung des Rohgusses ein. Der Prozeß ist, wie gesagt, in „Stahl und Eisen" beschrieben, und zwar im Frühjahr 1904 durch J. L. C. Eckelt-Berlin; es erübrigt, hier nur über seinen Wert und seine Verwendbarkeit gegenüber den älteren Putzmethoden zu sprechen. Die Methode liegt darin, daß der durchlässige, angebrannte Sand von verdünnter Schwefelsäure durchdrungen wird; die Säure verbindet sich mit der Oberfläche des Eisens zu Eisenvitriol. Da dies löslich ist, löst sich auch die angebrannte Gußkruste vom Gußkörper, fällt von selbst ab, oder läßt sich leicht durch einen Wasserstrahl abspülen. Bei Gußstücken bis zu 20 oder 25 mm Wandstärke, bei welchen kein starkes Anbrennen des Sandes stattfindet, auch wenn der Sandaufbereitung keine besondere Sorgfalt gewidmet ist, genügen 24 Stunden vollkommen zu sauberer Beizung; je stärker die Gußstücke, je fester der Anbrand, desto länger muß die Säure einwirken, um die Gußhaut zu lösen; bei starken Stücken von 300 bis 400 mm Wandstärke dauert dies etwa 4 bis 5 Tage. Die Vorteile dieses Putzens liegen hauptsächlich darin, daß die Gußkruste metallisch rein und oberflächlich weich wird, hierdurch wird an Werkzeug gespart, besonders an den teuren Fräsern. Ferner ist dabei der bei Bearbeitung weniger intensiv geputzter Stücke vor dem Werkzeuge zu beobachtende Staub vermieden, der Arbeitern und Maschinen schädlich ist. Aus diesen Gründen hat sich die Säureputzerei gerade bei hervorragendsten Werkzeugmaschinenfabriken für den bei weitem größten Teil des Bedarfs neben Scheuertrommeln und Sandputzapparaten eingeführt. Ferner bedarf man beim Putzen mit Säure keiner mechanischen Kraft bei billiger Bedienung und sehr geringem Aufwand an Säure. Dimensionen und Gewichte sind bei der Säureputzerei ganz unbeschränkt, indem sie den schwersten Anbrand der stärksten Stücke zu lösen imstande ist, wo andere Putzmethoden nicht mehr, oder doch nicht mehr bei rationellem Kraft- und Zeitaufwand reüssieren können. Die Schwefelsäuredünste, die zwar lästig werden können, die aber nicht gefährlich sind, können so gut wie Staubluft entfernt werden. Das Wasser, mit dem die Gußstücke nach dem Säuren abgespült werden, enthält nur Spuren von Säure (nach mehrmaliger Untersuchung etwa 0,3 auf hundert); unter Umständen ist man genötigt, auch wegen dieses schwachen Säuregehalts das Wasser durch einen Behälter mit Kalkwasser zu neutralisieren, da sonst eventuell Hausanschlüsse der Kanalisation benachbarter Gebäude leiden.

So stehen die verschiedenartigen Putzmethoden vollwertig nebeneinander, und eine jede hat am richtigen Platz ihre Berechtigung; die verschiedenen Gießereiprodukte erfordern verschiedene Behandlungsarten. Aufgabe des Gießers ist es, zu prüfen, welcher Putzereiprozeß für seine Bedürfnisse der geeignetste ist, und er wird bei ausgedehntem und vielseitigem Betriebe sich entschließen müssen alle drei Methoden anzuwenden, um jeder Anforderung gerecht zu werden nach dem allgemeinen Grundsatze der Gerechtigkeit und Billigkeit: „Suum cuique". —

In der Diskussion, welche sich an den mit Beifall aufgenommenen Vortrag anschließt, erkundigt sich der Vorsitzende Generaldirektor Leistikow, wie hoch sich die Ersparnisse beim Säureputzen stellten. Der Vortragende teilt mit, daß in einem Betriebe von etwa 20 Putzern bei mannigfaltigster Art der Erzeugnisse etwa drei Mann erspart wären — also etwa 15 % der Arbeitskräfte, abgesehen von mechanischer Kraft. Geheimer Bergrat Jüngst fragt, wie weit sich eventuell nachteilige Folgen des Rostes bei dem mit Säure geputzten Guß bemerkbar machten. Hr. Leyde gibt an, daß bei ordnungsmäßiger Spülung auf den Eisenoberflächen keine Säure haften bleibe, und daß der Guß nach dem Trocknen nur einen leichten Hauch von Rost zeige, als wäre er — metallisch rein — durch Regen naß geworden. Dieser rötlichen Färbung schenkt man beim Maschinenbau keine Beachtung, da er sich mit dem Pinsel des Anstreichers leicht fortwischt, oft schon unter den Händen der Arbeiter bei der mechanischen Bearbeitung verschwindet; man vermeidet ihn, wenn man (wie das auch geschieht) die Gußstücke nach der Abspülung in heißes Wasser taucht; die eigene Wärme trocknet danach die Gußstücke so schnell, daß sich kein Rost bildet. Eine besondere Behandlung erfordern tiefliegende Stellen winkliger Gußstücke, die im Eisen versogen sind oder doch lockeres Gefüge haben; die hier eingedrungene Säure ist durch Spülung mit Wasser schlecht zu entfernen und kann sich durch die Hygroskopie des entstandenen Eisenvitriols noch nach dem Spachteln und Anstreichen unangenehm

bemerkbar machen; diesem Übelstande hilft man leicht und erfolgreich ab durch Behandlung mit Kalkwasser oder Sodalösung. Direktor Reusch macht darauf aufmerksam, daß die Methode des Säurebeizens seit langer Zeit bei stark angebrannten Stücken — wie bei Walzen — gebräuchlich sei. Ingenieur Hartwig, Vertreter der Badischen Maschinenbau-Akt.-Ges. zu Durlach, erwähnt, wie sich die Methode der Sandschleuderapparate seiner Firma gut eingeführt habe, so daß seit Beginn ihrer Fabrikation, d. h. seit etwa 8 bis 10 Jahren, etwa 400 gebaut seien, von denen der in der Versammlung zur Verteilung gelangende Prospekt 112 aufführt.

Herstellung eines Hartguss-Laufringes für einen Kollergang.

Der in Abbildung 1 gezeigte Kollergang-Laufring *A* hat einen äußeren Durchmesser von 1300 mm, eine Wandstärke von 150 mm und eine Breite von 500 mm. Am äußeren Umfang (Lauffläche) soll derselbe bis zu einer Tiefe von etwa 50 mm glashart sein, so daß eine Abnutzung des Ringes beim Gebrauch möglichst ausgeschlossen ist, während die innere Ringfläche bearbeitbar, also fein- bis grobkörnig sein muß. Zur Erzielung der harten Lauffläche dient

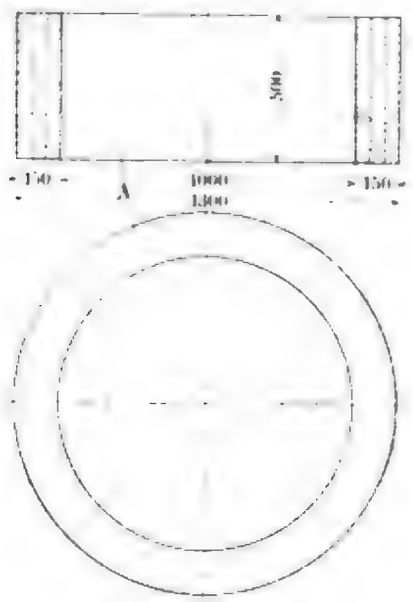


Abbildung 1.

die in Abbildung 2 dargestellte gußeiserne Kokille *B*, die eine Wandstärke von 120 mm besitzt, durch welche das mit derselben in Berührung kommende flüssige Eisen äußerst rasch abgekühlt und die Graphitbildung verhindert wird. Um ein Reißen der Kokille zu verhindern, sind zwei schmiedeiserne Reifen *C* um dieselbe gelegt. Diese dürfen jedoch nicht als „Schrumpfbänder" aufgezogen sein, sondern haben ringsum etwa 15 bis 20 mm Spiel, und werden durch vier Keile *D*, welche lose eingetrieben sind, gehalten, so daß sie sich nach Belieben ausdehnen und zusammenziehen können. Wollte man die Reifen ringsum fest anlegen, so würden sie bei einer Ausdehnung der Kokille springen, ohne daß diese selbst gerissen wäre, und daher zwecklos sein. Die Herstellung der Form geschieht auf folgende Weise: Zuerst stellt man sich die in Abbild. 3 wiedergegebene Bodenplatte *E* her, welche im

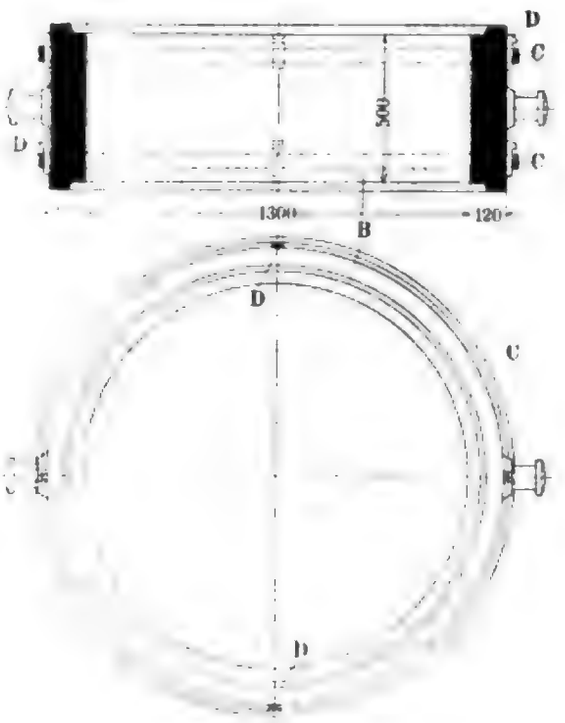


Abbildung 2.

offenen Herd gegossen und mit einem Fußlager *F* zur Aufnahme der Schablonierspindel sowie mit einer Feder versehen ist. Die Feder ist einer in die Kokille eingedrehten Nute entsprechend abgedreht und bildet beim Gießen das Schloß zwischen der Grundplatte *E* und der Kokille *B*. Der Transport der Platte wird durch vier angegossene Lappen ermöglicht, in denen sich auch die Löcher für die Ankerschrauben befinden, durch welche die Form beim Gießen zusammengehalten wird. Nachdem die Schablonierspindel *G* (Abbildung 4) in das Fußlager der Grundplatte eingesetzt, und die Schablone *H*, welche von dem

Arm *J* gehalten wird, gerichtet ist, beginnt man mit dem Aufmauern des einen halben Stein starken Kernes *K*, wobei in jede Schicht einige Lehmsteine eingefügt werden. Zur Abführung der Luft legt man ringsum auf die Grundplatte in radialer Richtung eine Partie Strohhalme. Nachdem der Kern bis zu einer Höhe von annähernd

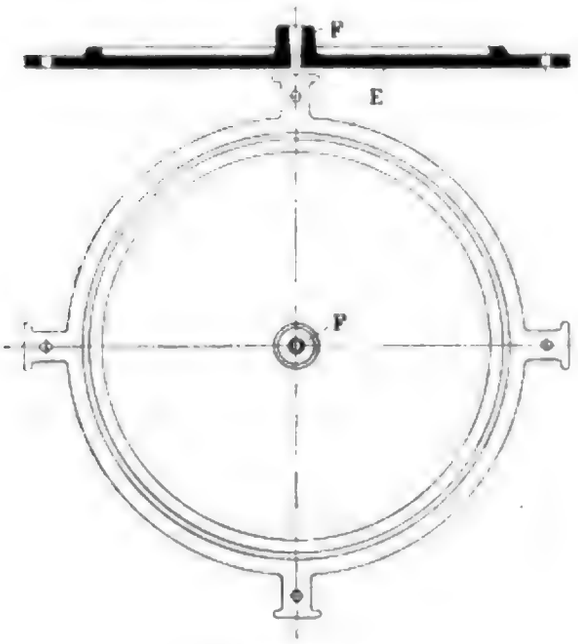


Abbildung 3.

500 mm aufgemauert ist, wird auf die Außenfläche eine etwa 20 mm starke Lehmschicht schabloniert, die Schablone und Spindel entfernt und der Kern getrocknet und geschwärzt. Nun wird auf die Deckplatte E_1 (Abbildung 5), welche ebenfalls mit einer zu der Nute der Kokille *B* passenden abgedrehten Feder versehen ist, bis

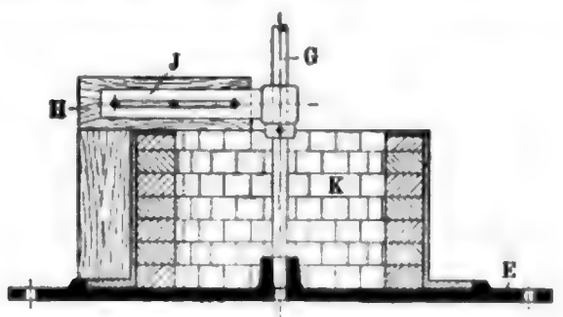


Abbildung 4.

zur Höhe der Feder eine dünne Lehmschicht gebracht und diese mit einer einfachen Schablone abgestrichen, wobei eine gute Luftabfuhr ebenfalls durch eingelegte Strohhalme hergestellt wird. Auch diese Platte ist im offenen Herd gegossen und besitzt außer den Löchern in den Lappen zur Aufnahme der Ankerschrauben noch ein Loch *L* für den Steigetrichter und 11 Löcher *M* für die Gießtrichter, welche mit einer dünnen Lehmschicht ausgekleidet werden. Zu den letzt-

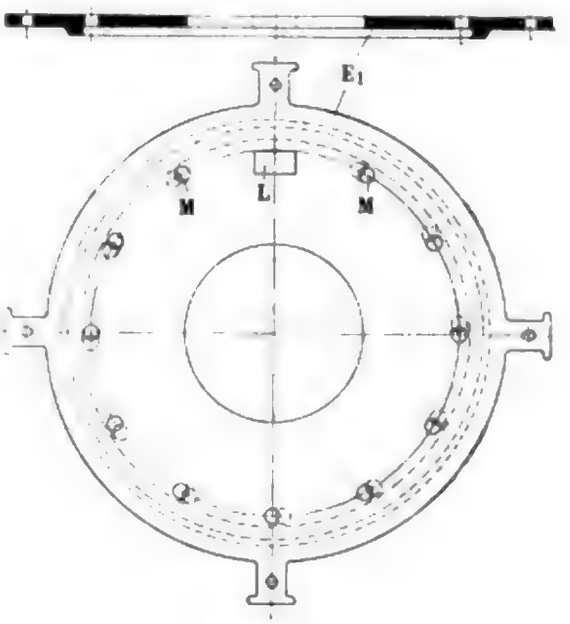


Abbildung 5.

genannten 11 Löchern ist zu bemerken, daß deren Achse nicht senkrecht, sondern unter einem Winkel von etwa 45 ° gegen die Plattenebene gerichtet ist. Nachdem diese Platte ebenfalls getrocknet und geschwärzt ist, wird die Form zusammengestellt. Zu diesem Zweck legt

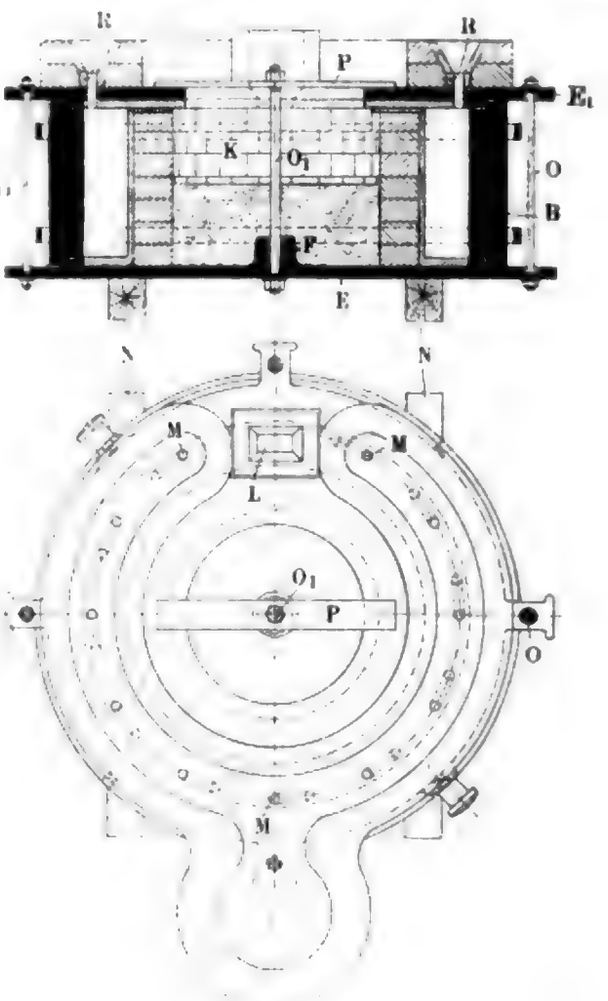


Abbildung 6.

man die Grundplatte E mit dem Kern K auf zwei Holzbalken N (Abbildung 6) und stellt hierauf die als Mantelform dienende Kokille B, welche vorher mit einer aus Holzkohle, Ruß und etwas Lack hergestellten Schwärze bestrichen und getrocknet ist. Hierauf wird jetzt die Deckplatte E_1 gelegt, die vier Ankerschrauben O an ihren Platz gebracht und angezogen, ebenso die Ankerschraube O_1, welche mit ihrem unteren Ende durch das Fußlager F der Grundplatte gesteckt wird, während über das obere Ende eine Lasche P gestreift wird, deren Enden auf der Deckplatte E_1 ruhen. Der Kern wird sodann bis zur halben Höhe mit Sand ausgestampft, die Gießtrichter M und der Steigetrichter L aufgebaut. Der Steigetrichter hat am unteren Ende einen Querschnitt von etwa 120 × 60 mm, während er sich nach oben hin auf 180 × 120 mm erweitert. Auf die Öffnungen für die Gießtrichter in der Deckplatte E_1 werden kleine, vorher in einem besonderen Kernkasten aufgestampfte Kernstücke R (Abbildung 6) gesetzt. Dieselben sind mit 30 mm starken Bohrungen versehen, welche die Fortsetzung der in der Deckplatte E_1 befindlichen Gießtrichter bilden und ebenso wie diese unter einem Winkel von 45 ° gegen die Horizontale geneigt sind. Außerdem sind die Gießtrichter so angeordnet, daß das flüssige Eisen ziemlich dicht an der Kokille in die Form hineinstürzt. Durch die geneigte Stellung der Gießtrichter wird das einfließende Eisen, welches denselben von einem gemeinsamen Gießtümpel aus durch einen ringförmigen Lauf zugeführt wird, in eine rotierende Bewegung versetzt, wodurch eventuell mitgerissene Schlacke und sonstige Verunreinigungen nach der Kernseite der Form befördert werden, wo sie sich absetzen können, ohne eine nachteilige Wirkung auszuüben.

Industrie und Gesetzgebung.

Auch die nächste parlamentarische Kampagne wird für die Industrie von Bedeutung werden. Namentlich werden es zwei Gebiete der Gesetzgebung sein, die für das Gewerbe von Interesse sind. Das eine betrifft den Abschluß neuer Tarifverträge und damit die Neugestaltung der Handelsbeziehungen Deutschlands zum Auslande überhaupt. Es ist fraglos, daß in der nächsten Reichstagstagung dem Parlament Tarifverträge zur Beratung und Beschlußfassung unterbreitet werden. Wieviel solcher Verträge vorgelegt werden, das ist allerdings noch nicht gewiß. Vorläufig gibt man sich in Regierungskreisen noch der Hoffnung hin, daß es gelingen wird, mit den bereits zum Abschluß gebrachten neuen Tarifverträgen zwischen Deutschland auf der einen, Rußland, Italien, Belgien und Rumänien auf der andern Seite auch noch die neuen Verträge mit der Schweiz und Österreich-Ungarn, über die bekanntlich Verhandlungen noch schweben, vorzulegen. Die Regierung geht bei der Taktik, möglichst alle bedeutenden neuen Tarifverträge gleichzeitig vorzulegen, von einer ganz richtigen Erwägung aus: Solange die Abmachungen mit den einzelnen Staaten geheim gehalten werden, kann sie die Verhandlungen mit anderen Staaten besser führen; sobald aber Verträge dem Reichstage unterbreitet sind, werden sie natürlich veröffentlicht und damit auch den Regierungen auswärtiger Staaten, mit denen etwa noch Verhandlungen schweben, bekannt. Ob allerdings die deutsche Regierung in der Lage sein wird, diese Taktik auf die Dauer beizubehalten, ist fraglich. Mit ziemlicher Sicherheit kann angenommen werden, daß die bereits zum Abschluß gebrachten neuen Verträge die Bestimmung enthalten, daß sie am 1. Januar 1906 in Kraft treten sollen. Ist dem wirklich so, so ist eine unabweisliche Konsequenz, daß die alten Tarifverträge mit denjenigen Staaten, mit denen bis Ende 1904 ein Tarifvertrag nicht vereinbart ist, gekündigt werden. Zu diesen Staaten gehören gegenwärtig noch die Schweiz, Österreich-Ungarn, Serbien und Griechenland. Immerhin ist es möglich, daß bis Ende Dezember auch mit diesen Staaten neue Verträge zum Abschluß gebracht werden. Gelingt er aber nicht oder wenigstens nicht mit einigen oder einem der aufgezählten Staaten, so würde eine Kündigung erfolgen müssen; denn die bisherigen Tarifverträge sind auf der Basis des alten deutschen autonomen Zolltarifs aufgebaut; dieser aber würde, wenn die neuen Tarifverträge zum Beginn des Jahres 1906 in Kraft treten würden, dann auch außer Geltung sein müssen. Es wäre, wenn die Kündigung gegen einige der alten Tarifvertragsstaaten erfolgen müßte, durchaus noch nicht gesagt, daß mit diesen Staaten im Laufe des Jahres 1905 kein neuer Tarifvertrag vereinbart werden könnte; aber als Konsequenz würde sich dann doch wohl ergeben, daß mit der Vorlegung der abgeschlossenen Tarifverträge an den Reichstag nicht gewartet werden würde, bis im Laufe des Jahres 1905 die etwa noch ausstehenden Verträge abgeschlossen wären. Dann würde wohl die Regierung sich genötigt sehen, das Bündel der Verträge, die abgeschlossen sind, vorzulegen und mit den anderen später an den Reichstag zu kommen.

Eine weitere Frage ist, ob es nicht angezeigt wäre, den Kreis der Tarifvertragsstaaten, der sich bekanntlich gegenwärtig auf acht auswärtige Staaten erstreckt, für die Zukunft zu erweitern. Namentlich sind in dieser Beziehung aus der Geschäftswelt Vorschläge bezüglich Schweden-Norwegens und Hollands gemacht. Vielleicht käme auch Bulgarien in Betracht, das sich einen neuen Zolltarif zugelegt hat, der in recht vielen Positionen prohibitiv wirken müßte, wenn nicht durch Tarifverträge Ermäßigungen eintreten würden. Bisher sind diese Ermäßigungen so erfolgt, daß andere Länder Tarifverträge mit Bulgarien abgeschlossen haben, und Deutschland in den Genuß der Ermäßigungen als meistbegünstigte Nation eintrat. Daß dies Verhältnis für Deutschland aber auch in Zukunft und immer vorteilhaft sein wird, ist nicht sicher. Jedoch wird mit Recht betont, daß dies eine Cura posterior sei. Die Schwierigkeiten, die sich der Regierung bei der Erneuerung der jetzigen Tarifverträge entgegenstellen, sind so groß, daß sie nicht noch erweitert werden sollten. Wenn aber die jetzige Aktion zur Erneuerung der bestehenden Tarifverträge zu Ende geführt sein wird, dann wird die Frage sich allerdings von selbst aufwerfen, ob man nicht mit anderen Staaten weitere Tarifverträge abschließen will. Daß einer von solchen Verträgen noch in der nächsten Reichstagstagung an den Reichstag kommen würde, ist allerdings ausgeschlossen. Nicht gewiß ist, ob noch andere auf die Zoll- und Handelspolitik bezügliche Vorlagen außer den erneuerten Tarifverträgen den Reichstag beschäftigen werden. Man spricht hier und da von einer Novelle zum neuen Zolltarif, die alle diejenigen Neuerungen zu bringen bestimmt wäre, die sich bei den Handelsvertragsverhandlungen jetzt schon als notwendig herausgestellt hätten. Es ist aber nicht recht klar, was hiermit gemeint ist. Zollbefreiungen und Zollermäßigungen lassen sich durch Tarifverträge durchsetzen; an neue Verzollungen oder Zollerhöhungen wird man aber schwerlich denken. Es liegt deshalb nahe, anzunehmen, daß Mitteilungen, die sich hierauf beziehen, lediglich Kombinationen sind. Die Ausführungsanweisungen zum neuen Zolltarif, wie sie vom Amtlichen und Statistischen Warenverzeichnis dargestellt werden, sind nur Verwaltungsmaßnahmen und werden vom Bundesrat erledigt. Sie gehen den Reichstag nichts an. Beide Ausführungsanweisungen sind so weit vorbereitet, daß ihre Beratung im Bundesrat nahe bevorsteht. Die Beschlußfassung wird natürlich noch einige Monate ausstehen. Man nimmt allgemein an, daß die Geschäftswelt im Sommer nächsten Jahres in die Lage versetzt werden wird, die Bestimmungen dieser Ausführungsanweisungen kennen zu lernen. Innerhalb der Reichsregierung wird nun, wie bekannt, noch eine Novelle vorbereitet, die sich auf Zollverhältnisse bezieht. Es ist die zum Vereinszollgesetz vom Jahre 1869. Ob diese Novelle dem Reichstag noch im nächsten Tagungsabschnitt zugehen wird, ist gleichfalls sehr zweifelhaft. Die Vorbereitung für die Vorlage ist noch nicht lange im Gang. Es würde auch nicht viel ausmachen, wenn man die Fertigstellung für die Reichstagstagung 1905/06 aufsparte. Es handelt sich im Vereinszollgesetz um allgemeinere Bestimmungen, z. B. den Veredelungsverkehr. Diese können auch gegebenenfalls eine Änderung zu einer andern Zeit als gerade zu der des Inkrafttretens der neuen Tarifverträge erfahren. Aber wie immer auch in bezug auf diese und andere zoll- und handelspolitische Vorlagen der nächste Tagungsabschnitt des Reichstags verlaufen wird, sicher ist, daß er durch die erneuerten Tarifverträge eine bedeutende Umwälzung für das industrielle und gewerbliche Leben Deutschlands überhaupt bringen wird. Der Reichstag ist bekanntlich nicht in der Lage, an Einzelheiten der Handelsverträge etwas zu ändern. Er muß sie entweder ganz annehmen oder ablehnen. Wie er sich dazu stellen wird, wird natürlich erst dann abzusehen sein, wenn der Inhalt der neuen Tarifverträge bekannt sein wird.

Das zweite Gesetzgebungsgebiet, das für das gewerbliche Leben von größter Wichtigkeit sein wird, ist das der Verkehrspolitik. Man wird ja anerkennen müssen, daß seitens der Regierungen in den letzten Jahrzehnten zur Hebung des Verkehrs durch Vermehrung der Kommunikationsmittel recht viel geschehen ist. Auch die Landtage der Einzelstaaten, zu deren Kompetenz die Verkehrspolitik gehört, haben die Regierungen im allgemeinen hierbei unterstützt. Nur in neuester Zeit ist ein Konflikt zwischen der Preußischen Regierung und dem Preußischen Landtage in bezug auf den Ausbau von Wasserstraßen hervorgetreten. Ob dieser Konflikt in der nächsten Tagung des Preußischen Landtags beigelegt werden wird, das ist die Frage. Der Streit dreht sich nicht um den Aus- und Neubau von Wasserstraßen überhaupt, sondern hauptsächlich um die Herstellung einer Wasserstraßenverbindung zwischen dem Westen der Monarchie und der Elbe. Die Preußische Regierung, die anfänglich auf dem Standpunkt verharrte, daß unter allen Umständen eine diese Verbindung herstellende Wasserstraße gebaut werden müßte, hat den Anschauungen der preußischen Abgeordnetenhausmehrheit insofern nachgegeben, als sie jetzt nur einen Teil der Verbindung verlangt, und zwar im Zusammenhang mit den verschiedensten anderen Wasserstraßen, die vornehmlich im Osten der Monarchie gebaut werden sollen. Noch besteht ja immer die Hoffnung, daß sich für diese Pläne eine Mehrheit im Preußischen Landtag finden wird. Die Ent-

Digitized by Google

scheidung hierüber dürfte vielleicht eher fallen, als die Handelsverträge im Reichstag zur entscheidenden Abstimmung gebracht werden. Leider hat man die Frage des Baues von Wasserstraßen, die doch lediglich unter dem Gesichtswinkel der Verkehrspolitik zu beurteilen war, mit allgemeinpolitischen Fragen verquickt. Unser aufstrebendes gewerbliches Leben fordert, daß immer mehr Kommunikationsmittel zur Verfügung stehen, damit die erzeugten Waren von einem Teil des Reiches nach dem andern möglichst schnell und möglichst billig transportiert werden. Die Eisenbahnen allein genügen diesem Zwecke nicht; auch die bisherigen Wasserstraßen sind nicht fähig, den gesteigerten Verkehr zu bewältigen, folglich bleibt nichts anderes übrig, als neue Wasserstraßen zu bauen. Dabei wird man natürlich auch den Ausbau der Eisenbahnen nicht aus dem Auge verlieren dürfen. Es ist auch anzunehmen, daß in der nächsten Tagung des Preußischen Landtags wieder eine Vorlage, die die Erweiterung des Neben- und Kleinbahnnetzes anstrebt, eingebracht werden wird. Auch werden sicherlich wieder beträchtliche Mittel für die Vermehrung des rollenden Materials, für die Anlage von Bahnhöfen usw. verlangt werden. In dieser Beziehung hat die Preußische Regierung stets ihre Pflicht getan, und es ist auch anzunehmen, daß dies im nächsten Tagungsabschnitt der Fall sein wird. Nur in einem Punkte der Eisenbahnpolitik weigern sich die Regierungen, einem vollständig berechtigten Wunsche der Industrie nachzukommen. Dieser Wunsch zielt ab auf eine allgemeine Reform des Eisenbahnfrachtwesens. Unser Eisenbahntarif enthält die merkwürdigsten Dinge. Von irgendeiner logischen Grundlage ist in ihm nichts zu spüren. Die Frachtsätze sind lediglich historisch geworden, sie sind ohne jede Rücksichtnahme aufeinander aufgestellt und bilden deshalb ein Konglomerat, das einer Reform von Grund auf dringend bedürftig ist. Die Regierung aber versteht sich dazu nicht, nicht etwa weil sie über die Verfehltheit des jetzigen Frachtwesens im unklaren ist, sondern weil sie fürchtet, daß von einer solchen Reform die Einnahmen in Mitleidenschaft gezogen werden würden, und damit das preußische Budget ins Wanken geraten könnte. Die Eisenbahnen aber haben nicht die Aufgabe, die Finanzen des Staates zu stützen, sondern dem Verkehr zu nützen. Wenigstens ist das letztere ihre Hauptaufgabe, und deshalb muß immer wieder von neuem gefordert werden, daß die Regierung sich endlich an eine gründliche Reform des Eisenbahnfrachtwesens macht.

Neben diesen wichtigsten für die Industrie in Betracht kommenden Fragen werden natürlich auch andere das Gewerbe angehende Vorlagen in der nächsten parlamentarischen Kampagne zur Beratung kommen. Ob dabei die Sozialpolitik in ähnlicher Weise berücksichtigt werden wird wie in den letzten Tagungen, ist nicht sicher. Nach allem was verlautet, kann man vielmehr annehmen, daß der nächste Tagungsabschnitt des Reichstags eigentlich nicht so sehr mit sozialpolitischen Entwürfen bepackt sein wird. Dies liegt nicht etwa daran, daß nicht genügend sozialpolitische Vorarbeiten seitens der Regierung geleistet sind. In dieser Beziehung ist kein Mangel vorhanden. Es darf nur auf die Erklärungen hingewiesen werden, die der Staatssekretär des Reichsamts des Innern in bezug auf die Verleihung der Rechte juristischer Personen an die Berufsvereine abgegeben hat. Auch wird ja seit längerer Zeit eine allgemeine Krankenversicherungsgesetz-Novelle vorbereitet. Indessen dürften diesmal Vorlagen aus anderen politischen Gebieten so sehr überwiegen, daß man auf größere sozialpolitische Entwürfe wohl verzichten wird. Vielleicht aber wird man doch in einer Gewerbeordnungsnovelle, die sich wegen anderer Punkte als notwendig herausgestellt hat, die Arbeitszeit der Frauen anders als bisher regeln. Einen Maximalarbeitstag hat die Regierung bisher stets abgelehnt. Indessen ist durch die Gewerbeordnungsnovelle vom Jahre 1891 der elfstündige Maximalarbeitstag für Frauen eingeführt. Es soll in der Regierung eine starke Strömung für die Herabsetzung dieses Arbeitstages auf zehn Stunden herrschen. Ob diese Strömung imstande sein wird, ein Ergebnis zu zeitigen, und ob dies Ergebnis bereits im nächsten Tagungsabschnitt dem Reichstag zugestellt werden wird, ist allerdings unsicher. Wenn es aber der Fall sein würde, dann würde es eben in der erwähnten Gewerbeordnungsnovelle, die verschiedene auch die Industrie angehende Fragen neu regeln würde, durchgeführt werden.

Von anderen Entwürfen, die voraussichtlich den Reichstag beschäftigen werden, und die die Industrie angehen, ist namentlich noch zu nennen der Entwurf über den privaten Versicherungsvertrag. Bekanntlich hat das B. G. B. eine ganze Anzahl von anderen Gesetzen im Gefolge gehabt. Mit dem Gesetz über den privaten Versicherungsvertrag würde die Reihe dieser größeren Gesetze abgeschlossen werden. Der Entwurf ist bekanntlich außerordentlich eingehend vorbereitet. Der erste Entwurf wurde einer Sachverständigenkonferenz vorgelegt. Dann wurde die auf Grund dieser Beratungen zustande gekommene Vorlage publiziert. Die öffentliche Kritik hat sich ein Jahr damit beschäftigt. Die Vorlage ist für den Reichstag vorbereitet. Ob sie an ihn kommen wird, hängt allerdings auch von der Erwägung ab, ob durch sie nicht das Reichstagspensum zu groß werden würde. Namentlich interessiert bei diesem Entwurf die Industrie der Teil, der sich mit der

Feuerversicherung beschäftigt. Die Feuerversicherung ist ja überhaupt ein Gegenstand, der in letzter Zeit die Industrie nahe berührt. Man wird schon deshalb die Entwicklung, die die Geschichte des Entwurfs über den Versicherungsvertrag nehmen wird, in der gesamten Industrie mit größtem Interesse verfolgen.

Worauf man sich schließlich in der Industrie für die nächste parlamentarische Kampagne gefaßt machen muß, ist die ausgedehnte Erörterung über das Kartellwesen. Die Kartelle haben für das deutsche Gewerbe eine große Bedeutung errungen. Nachdem das Ausland zuerst Deutschland gegenüber in der Ausbildung dieser Geschäftsform im Vorsprung war, ist unser Gewerbe ihm recht schnell gefolgt. Die geschäftlichen Zusammenschlüsse sind in vielen Industriezweigen zustande gekommen und haben meist zum Segen der letzteren gewirkt. Gerade der Umstand, daß sie Erfolge hatten, ist die Ursache gewesen, daß sie in weiteren Kreisen der Bevölkerung Neid hervorriefen, und die Industrie würde sich Illusionen hingeben, wenn sie annähme, daß in den Parlamenten die Mehrheiten für die Kartelle eingenommen seien. Man wird mit ziemlicher Sicherheit annehmen dürfen, daß die nächste parlamentarische Kampagne nicht verlaufen wird, ohne daß die Kartelle ihre Seitenhiebe abbekommen werden. Die Regierung steht bisher noch auf dem vernünftigen Standpunkt, daß die Entwicklung der Kartelle nicht gehindert werden darf. Es ist ja aber bekannt, daß an einzelnen Stellen der Staat sich in Unternehmungen eingelassen hat, die zu Kartellen in Gegensatz treten, und es wird abzuwarten sein, welche Einwirkung dieser Umstand auf die allgemeine Haltung der Regierung ausüben wird. Leider versteht man auch in weiten Kreisen der Bevölkerung nicht, den Wert der Kartelle zu schätzen. Hoffentlich werden die zu erwartenden Debatten dazu beitragen, daß ein größeres Verständnis für diese Geschäftsform aufkommt. Es wird dabei meist noch der Standpunkt des Konsumenten zu sehr in den Vordergrund gerückt. Daß die deutsche Arbeiterschaft und damit das Gros der Bevölkerung das größte Interesse daran hat, daß durch die Kartelle die Arbeitsgelegenheit erhalten und erweitert wird, wird zu wenig betont. Man wird wünschen müssen, daß die Kartellfreunde diesen Gesichtspunkt in der parlamentarischen Kampagne scharf hervorheben.

Diese kurze Aufzählung wird genügen, um zu zeigen, wie sehr die Industrie auch an der nächsten parlamentarischen Kampagne interessiert ist. Es bleibt nur zu wünschen, daß die gesetzgeberischen und Verwaltungsmaßnahmen, die schließlich ergriffen werden, ihr zum Vorteil gereichen möchten. *R. Krause.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

22. September 1904. Kl. 24e, G 19427. Gaserzeuger mit oberer und unterer Feuerung und dazwischenliegender Gasentnahmestelle. Gasmotorenfabrik Deutz, Köln-Deutz.

Kl. 49d, M 23648. Feilenschneidmaschine mit über das Werkstück zu führender Schneidstange. Martin Merk, Brooklyn, V. St. A.; Vertr.: G. Fude und F. Bornhagen, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 49d, P 14506. Maschine zur Erzeugung von Raspelhieb; Zus. z. Anm. P 13371. Gottlieb Peiseler, Charlottenburg, Cauerstr. 28.

Kl. 49d, P 14512. Maschine zur Erzeugung von Raspelhieb; Zus. z. Anm. P 13371. Gottlieb Peiseler, Charlottenburg, Cauerstr. 28.

Kl. 49h, R 18186. Vorrichtung zum Zusammendrücken der Schweißenden von Kettengliedern. Julius Raffloer, Iserlohn.

Kl. 50e, R 19803. Staubsammler mit in einem Flüssigkeitsbehälter umlaufenden Zerstäubungsrad. Ludwig Rößler, Aibling.

26. September 1904. Kl. 31c, A 10563. Kippvorrichtung für Gießpfannenwagen. Akt.-Ges. für Feld- und Kleinbahnenbedarf, vormals Orenstein & Koppel, Berlin.

Kl. 31c, W 21530. Tiegelzange. Westfälische Metall-Industrie-Akt.-Ges., Lippstadt, Lippstadt i. W.

Kl. 49b, J 7700. Maschine zum Zerteilen von Profileisen; Zus. z. Pat. 136163. Hugo John, Erfurt.

Kl. 50c, L 19278. Entleerungsvorrichtung für Kugelmühlen mit am Umfange der Mahltrommel angeordneten, die Platten ergänzenden Einsatzstücken. Herm. Löhnert, Akt.-Ges., Bromberg.

Kl. 50c, M 24734. Kohlenbrecher mit hin und her gehenden Stoßzähnen und umlaufender Walze als Widerlager. Maschinenbauanstalt Humboldt und August Hoffinger, Kalk b. Köln.

Kl. 81e, B 35685. Einrichtung zum gleichmäßig hohen Beschütten von Lagerplätzen oder dergl. mit Massengut. Adolf Bachker, Rombach b. Metz.

Kl. 81e, K 26584. Vorrichtung zur Verhinderung des seitlichen Ablaufens eines Förderbandes von seinen Unterstützungswalzen. Jakob Keller-Liechti, Dättnau-Töß, Schweiz; Vertr.: C. Kleyer, Pat.-Anwalt, Karlsruhe i. B.

29. September 1904. Kl. 7a, F 17362. Walzwerk mit mehreren hintereinanderliegenden kalibrierten Walzenpaaren von zunehmender Umfangsgeschwindigkeit zum Längswalzen von Voll- und Hohlkörpern. W. Frentrup, Essen, Sachsenstr. 24.

Kl. 18b, M 21200. Verfahren der Erzeugung von Stahl besonderer Härte. Franz Münter, Ludwigslust i. M.

Kl. 49b, R 18853. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von geradflächigen Feilen. Carl Max Ramm, Chemnitz, Moltkestr. 14.

Kl. 49e, W 21872. Lufthammer. Werkzeugmaschinenfabrik Berner & Co., Nürnberg.

Kl. 49e, Z 3615. Schwanzhammer mit Reibräderantrieb. Ernst Zimmermann, Remscheid-Reinshagen.

Kl. 49h, S 19686. Vorrichtung zum Wegschneiden des beim Auswalzen von runden ringförmigen Körpern sich bildenden Grates. Société Générale du Laminage Annulaire pour la fabrikation de chaines sans soudure (Société Anonyme), Brüssel; Vertr.: Max Löser, Pat.-Anwalt, Dresden 9.

Kl. 80b, W 19706. Verfahren zur Herstellung eines basischen Ofenfutters für metallurgische Zwecke. George Westinghouse, Pittsburg; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

6. Oktober 1904. Kl. 10a, B 34311. Liegender Koksofen mit Einrichtung zu direktem und indirektem Betrieb und Verteilung der Heizgase bei beiden Betriebsarten durch obere Längskanäle auf die Heizzüge. Dr. Theodor von Bauer, Berlin, Mansteinstr. 11.

Kl. 10a, B 36982. Verfahren und Einrichtung zur Erhöhung der Ausbeute an Teer und Ammoniak aus Koksofengasen mittels Einleitens von Wasserdampf in die Kammerfüllungen liegender Koksöfen. Dr. Theodor von Bauer, Berlin, Mansteinstr. 11.

Kl. 12e, S 18290. Verfahren zum Reinigen der Gichtgase von Flugstaub. George James Snelus, Frizington, Engl.; Vertr.: Max Mossig, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 21.

Kl. 19a, M 23848. Verfahren zur Ausbesserung abgenutzter Schienenstöße ohne Entfernung der Schienen aus dem Geleise. Franz Melaun, Charlottenburg, Grolmanstr. 34/35.

Kl. 24h, Sch 20926. Selbsttätige mit Flüssigkeitssteuerung versehene Kohlenfüllvorrichtung für Gaserzeuger. Robert Schulte, Bochum, Blücherstr.

Kl. 31c, D 13780. Gußform mit Vorrichtung zur Flüssigerhaltung des Metalls mit Hilfe des elektrischen Stroms. Julius Riemer, Schumannstraße 14, und Reiner M. Daelen, Kurfürstenstr. 7, Düsseldorf.

Kl. 49b, W 21886. Kreisschere. Gustav Wagner, Reutlingen, Württemberg.

Kl. 81e, B 37685. Vorrichtung zum Verschließen von nach oben offenen Auslaufrinnen an Schüttrümpfen. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Gebrauchsmustereintragungen.

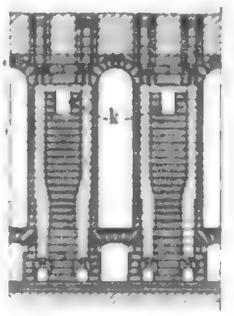
26. September 1904. Kl. 1a, Nr. 233517. Ausbalanciertes Schüttelsieb mit durch den Schwerpunkt gehender Antriebswelle. Otto Kolde, Zeitz.

Kl. 31c, Nr. 233319. Hartgußwalzen mit eingegossenen schmiedeisernen Ringen, dadurch gekennzeichnet, daß die schmiedeisernen Ringe Rippen oder Dorne aufweisen, welche in den Guß hineinragend den Ring am Gußkörper festhalten. F. Jaeger, Berg.-Gladbach.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 1b, Nr. 151410, vom 6. April 1902. Bernhard Grätz in Berlin. *Verfahren der magnetischen Aufbereitung von Erzen unter Benutzung eines magnetischen Vorscheideherdes und eines die auf dem Herde zu oberst geschichteten magnetischen Teilchen des Gutes abhebenden zweiten Magnetsystems.*

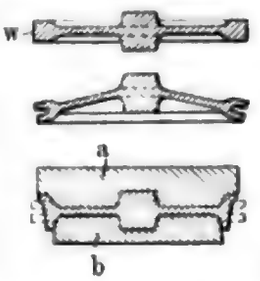
Die Erfindung bezieht sich auf das in letzter Nr. beschriebene elektromagnetische Scheideverfahren (Patent Nr. 151409) und besteht darin, daß die Magnetfelder des elektromagnetischen Scheiders *f* (vergleiche die Abbildung Heft 20 Seite 1201), welcher die eigentliche Trennung des auf dem Vorherde *c* vorbereiteten Gutes in Magnetisches und Unmagnetisches ausführt, zu den Feldern des Vorscheideherdes *c* rechtwinklig liegen. Hierdurch wird eine gegenseitige störende Beeinflussung der beiden Gruppen von Magnetfeldern vermieden.



Kl. 10a, Nr. 152226, vom 21. Juli 1903. Heinrich Koppers in Essen a. d. Ruhr. *Liegender Koksofen mit zwei Reihen senkrechter Heizkanäle in jeder Ofenzwischenwand.*

Der obere wagerechte Verbindungs- bezw. Sammelkanal *k* für die Heizzüge benachbarter Kammern ist nicht wie bisher unter- oder oberhalb des Widerlagers (der Ofendecke), sondern in dem Massiv der Mittelwand angelegt. Hierdurch soll jede Schwächung des Ofens vermieden werden.

Kl. 49g, Nr. 151398, vom 23. Juni 1903. C Piehler in Niederschelden a. d. Sieg. *Verfahren zur Bilaung des Laufkranzes an geschmiedeten Rädern, Riemscheiben, Rollen und dergleichen.*

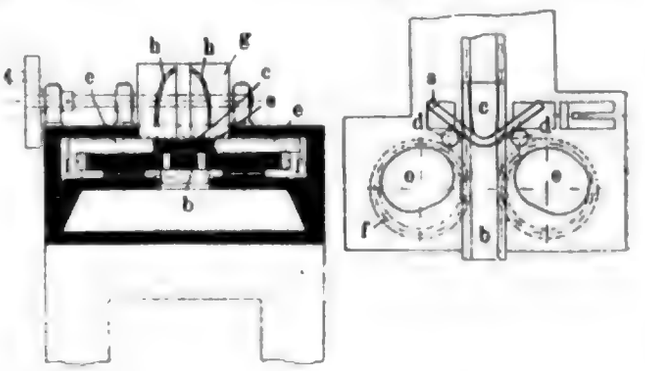


In den am Rande des Rades ringsherum verlaufenden Wulst *w* wird mittels der Bandsäge oder des Drehstahls ein Schlitz bis zu einer Tiefe, welche der Hälfte der Laufkranzbreite entspricht, eingeschnitten und die dadurch gebildeten Ansätze maschinell ode von Hand unter Zuhilfenahme von runden Paßstücken *a* und *b* nach den Seiten in das gewollte Profil umgelegt.

Kl. 7f, Nr. 152813, vom 28. Mai 1902. A. Schriegel in Burgdamm b. Bremen. *Walzwerk zur Herstellung von Hufeisen.*

Das auf Länge abgeschnittene Stabeisen soll zu gleicher Zeit gewalzt, geformt, gefalzt und gelocht werden.

Das abgeschnittene Flacheisen *s* wird auf eine Zahnstange *b*, auf der eine Schablone *c* befestigt ist, gelegt und bei der Vorwärtsbewegung derselben durch



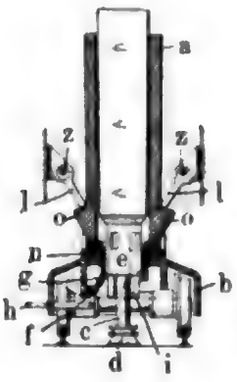
die festen Rollen *d* gebogen. Bei Weiterbewegung der Schablone wird das Werkstück von den beiden elliptischen Walzen *e* erfaßt, die von der Zahnstange *b* durch Vermittlung der Zahnräder *f* gedreht werden. Gleichzeitig wird das entstehende Hufeisen durch die sich entsprechend drehende obere Walze *g* flachgewalzt und durch an derselben befindliche Messer *h* gefalzt und gelocht.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 735 795. William H. Morse in Worcester, Mass. *Vorrichtung zum Ausstoßen der Flußstahlblöcke aus den Gußformen.*

Die Gußformen *a* sind nach oben etwas erweitert und stehen zu je zweien auf einem Wagen *b*. Der Boden der Gußformen ist beweglich. Das Geleise für die Wagen führt von den Frischöfen zu den Wärmöfen bezw. Durchweichungsgruben und von da zurück zu den Frischöfen. Vor den Wärmöfen, also im Bereich des Laufkrans des Walzwerks, ist im Geleise eine hydraulische Hebevorrichtung für die Gußformböden mit den daraufstehenden Blöcken vorgesehen.

Die Blöcke werden hier nach Abnahme des Formdeckels nach oben so weit aus der Form angehoben, daß sie von dem Kran erfaßt und in die Öfen gebracht werden können. Die auf dem Wagen stehen bleibenden Gußformen werden durch eine besondere, entweder auf dem Wagen selbst oder an Längsschienen über dem Geleise angebrachte Vorrichtung während des Anhebens des Bodens gegen den Druck von unten gehalten. Der angehobene Boden wird durch eine dann eingerückte Klinke in der angehobenen Stellung erhalten, in welcher er der Luft von unten den Eintritt in die Gußform zur Abkühlung derselben gestattet. Die Formen werden dann auf dem Wagen gereinigt und nach automatisch durch entsprechende Anschläge neben dem Geleise oder mittels Handhebel bewirktem Senken des Bodens für den folgenden Guß vorbereitet. Dargestellt ist der Wagen mit einer Form im Querschnitt im Augenblick des Anhebens des Stahlblocks. Der Kolben *c* des hydraulischen Zylinders *d* faßt unter das Bodenstück *e* der Gußform. Die eigentliche Bodenplatte liegt auf einem laternenartig durchbrochenen Zylinderstück mit einer glatten Ansatzfläche.

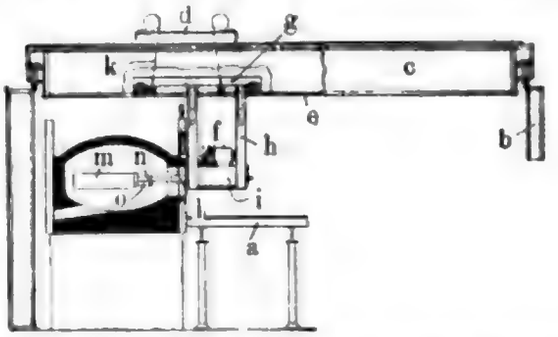


Gegen diese liegt die in *f* am Wagen *b* drehbare Klinke *g* an. Ist das Bodenstück gehoben, so fällt die Klinke *g* nach innen und faßt mit ihrem Horizontalfinger unter Zylinder *c*, sichert also das Bodenstück nach Heruntergehen des Kolbens *c* in der Hochlage. Durch Hebel *h* wird die Klinke *g* wieder zurückgezogen, so daß das Bodenstück sich auf seinen Sitz senken kann. Dies erfolgt stoßfrei, indem Ansätze *i* des Bodenstücks auf eine im Geleise liegende Puffervorrichtung treffen. Die Gußform *a* besitzt seitliche Ansätze *o*, gegen die während des Anhebens des Bodens die auf exzentrischen Nabenringen sitzenden Hebel *l* durch Drehung der Bolzen *z* angestemmt werden. Die Gußform *a* steht unter Vermittlung eines Stuhls *n* auf dem entsprechend dem Bodenstück durchbrochenen Wagenplateau. Der Stuhl *n* bietet dem Bodenstück Führung und der Gußform Halt.

Nr. 733929. Henry Aiken in Pittsburg, Pennsylvanien. *Beschickungsvorrichtung für Herdöfen.*

Über der Herdofenreihe mit der Beschickungsbühne *a* fährt auf dem Gerüst *b* der übliche Laufkran. Die oben auf den breiten Kranbalken *c* laufende Katze *d* wird elektrisch angetrieben unter Stromabnahme von an einem der Kranbalken *c* entlang gespannten Leitungsdrähten. Die Kranbalken *c* tragen noch ein unteres, inneres Geleise *e*, das am hinteren Kranende zum Teil weggeschnitten ist.

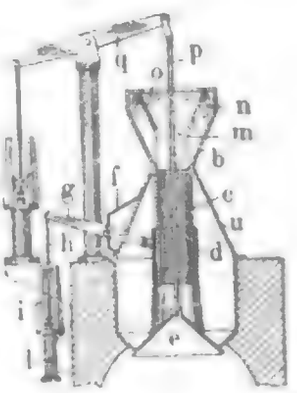
Der Kran kann allen möglichen Zwecken dienen, z. B. der Materialheranschaffung. Für die Beschickung der Öfen wird eine jeweilig auf den Kran zu hebende Vorrichtung *f* benutzt. Diese besteht im wesentlichen aus einem oberen Laufwagen *g* mit daranhängendem Motorgestell *h* und Ladevorrichtung *i*. Der Laufwagen *g* paßt auf das untere Krangeleise *e*. Soll beschickt werden, so fährt der Kran über den augenblicklichen Standort der Beschickungsvorrichtung *f*, und der Wagen *g* der letzteren wird an die Ketten *k* gehakt, welche über Kettenräder der Katze *d* laufen. Die letztere bringt die Vorrichtung *f* bis an den hinteren Ausschnitt des unteren Krangeleises *e*, das den Wagen *g* durchläßt. Dieser wird nun angehoben und auf das Geleise *e* gefahren. Durch eine von der



Katze *d* herabhängende Stromleitung wird der Motor der Beschickungsvorrichtung an die Hauptleitung angeschlossen. Von der Motorwelle aus wird eine unter ihr liegende Hohlwelle *l* angetrieben, in welcher vorn der den Kasten *m* für das Beschickungsmaterial tragende Hohlschaft *n* sitzt. Durch Hohlwelle *l* und Hohlschaft *n* geht eine von hinten mittels Handrad zu verschiebende Stange, welche den in einem unteren Schlitz und an seitlichen Ansätzen des Hohlschaftes *n* geführten Schlitten *o* trägt. Durch Verschiebung der Innenstange wird Schlitten *o* mit dem Kasten *m* gekuppelt, und die Beschickungsmulde *m* kann, in den Ofenraum gebracht, durch Umdrehen entleert werden.

Nr. 736074. John Cook in Pittsburg, Pennsylvanien. *Aufgichtvorrichtung für Hochöfen.*

In dem unten trichterförmig verengten Gehäuse *u*, welches den Fülltrichter *b* trägt, sitzt oben der Rohrstutzen *c*. Auf letzterem gleitet das Teleskoprohrstück *d*, welches sich unten erweitert und auf der Glocke *e* aufsitzt. Der Zylinder *c* ist mittels seitlicher Zapfen mit dem einen Ende des zweiarmigen, in dem Gehäuseansatz *f* gelagerten Hebels *g* verbunden, welcher durch die Stange *h* mit einem in den Führungen *i* gleitenden Kreuzkopf verbunden ist und durch den Kolben des hydraulischen Zylinders *l* gedreht wird.

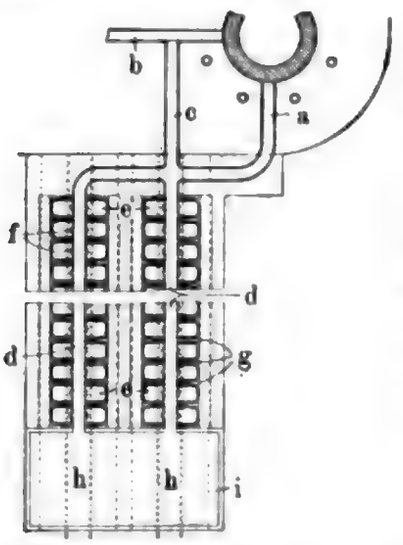


Auf den Gelenkzapfen am Rohr *d* sitzen die nach oben führenden Stangen *m*, welche an die Winkelhebel *n* greifen und mittels dieser die Klappen *o* des Fülltrichters *b* schließen, sobald das Rohrstück *d* bis in seine Höchstlage gehoben ist. Die Glocke *e* wird mittels Stange *p* und Hebel *q* hydraulisch gehoben und gesenkt. Die unteren Klappenränder *o* haben Kerben zum Durchlassen der Stange *p*. Ist das Rohrstück *d* unter Schließung der gasabdichtenden Klappen *o* des Fülltrichters *b* gehoben und der Möller auf Glocke *e* und den umgebenden Trichterrand gefallen, so wird die Glocke *e* gesenkt.

Nr. 735086. Hugo J. Glaubitz in Allegheny, Pa. *Schlackengießanlage.*

Die Schlacke soll kontinuierlich in Formen gefüllt, und diese nach genügender Abkühlung in darunter gefahrene Wagen entleert werden.

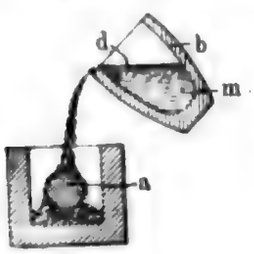
Die aus dem Hochofen abfließende Schlacke wird durch eine Rinne *a*, in die zweckmäßig vom Metallabstich *b* eine Zweigleitung *c* einmündet, um erforderlichenfalls auch von dort noch Schlacke und dergl. fortleiten zu können, mehreren Rinnen *d* zugeleitet. Diese sind oberhalb von Formen *e* angeordnet und für jede derselben mit einem Schieber *f* versehen, der durch den Arbeiter zum Füllen der zugehörigen Form angehoben und nach erfolgter Füllung wieder geschlossen wird. Jede Form ist auf Lagern *g* um horizontale Zapfen drehbar, und diese sind derartig an der Form angebracht, daß die gefüllte Form von selbst umkippt und ihren inzwischen erstarrten Inhalt in die auf Geleise *h* fahrbaren Wagen abgibt, die leere Form hingegen selbsttätig in die Gießstellung zurückklappt. Da die Schlacke einige Zeit zu ihrer Abkühlung beansprucht, selbst wenn, wie beabsichtigt wird, die Formen durch Wasserstrahlen von unten abgekühlt werden, so besitzt jede der Formen eine Arretierung, die sich beim Zurückschwingen der geleerten Form von selbst schließt, und die von dem Arbeiter geöffnet wird, sobald die gefüllte Form genügend abgekühlt ist. Sämtliche Formen werden in ihrer Gießstellung etwas nach innen zu geneigt gehalten, so daß etwa überfließende Schlacke sicher in den darunter befindlichen Schlackenwagen gelangt.



Der Sicherheit halber ist am Ende der Rinnen ein Sammelbehälter *i* vorgesehen, in den die Schlacke abgelassen werden kann, falls nicht genug leere Formen zur Verfügung stehen.

Nr. 735244. Hans Goldschmidt in Essen a. d. Ruhr. *Verfahren, Metall zu schweißen.*

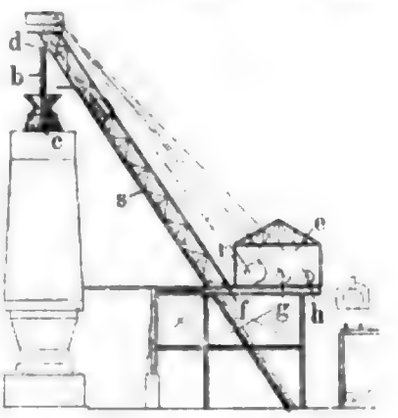
Bekannt ist ein Verfahren, Metallstücke in der Weise zusammenzuschweißen, daß man die mit den Schweißstellen gegeneinandergehaltenen Teile mit Metall umgießt; dieses bringt die Schweißstelle auf Schweißhitze. Ein Übelstand dieses Verfahrens liegt darin, daß das flüssige Metall an dem geschweißten Stück anschmilzt und seine Beseitigung Kosten verursacht.



Erfinder schlägt zur Vermeidung dieses Mißstandes vor, die in Schweißstellung gegeneinandergehaltenen Metallteile zuerst mit flüssiger Schlacke zu umgießen und dann erst das Metall, dessen Wärme zum Schweißen benutzt werden soll, aufzugießen. Die Schlacke legt sich schützend um die Metallstücke und verhindert ein Anschweißen des flüssigen Metalls. Die Figur zeigt, wie gearbeitet wird. Die Schlacke *d* befindet sich am zweckmäßigsten auf dem Metall *m* im Tiegel *b*. Beim Kippen des letzteren fließt sie naturgemäß zuerst aus und umgibt die Metallstücke *a* mit einem schützenden Mantel, der die Wärme des später ausfließenden Metalls *m* auf die Werkstücke überträgt. Die an diesem anhaftende Schlacke kann nach beendeter Schweißung leicht durch einige Schläge beseitigt werden.

Nr. 736365. John C. Cromwell in Cleveland, Ohio. *Gichtaufzug.*

Das obere Ende des Schrägaufzugs *s* wird von zwei einander gegenüber auf der Gichtplattform stehenden starken Säulen *b* getragen. Die Träger *b* sind sowohl unten auf der Plattform bei *c* drehbar, wie auch mit dem Gerüst *s* gelenkig bei *d* verbunden. Oberhalb der Kippstelle für den Seilbahnwagen sind die Träger *b* gegeneinander versteift. Das Fördergerüst *s* steht unten auf der Plattform vor dem Maschinenhaus *e* und ist hier bei *f* drehbar gelagert. Die Höhenveränderungen des Hochofens sollen infolge dieser Anordnung die Gerüstkonstruktion unbeeinflußt lassen.



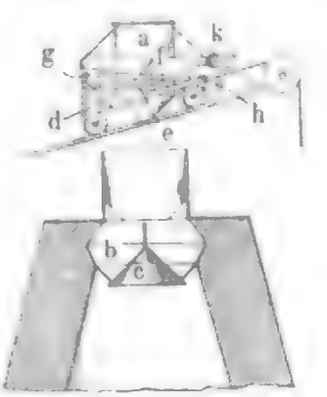
Die Gichtverschlußglocken werden durch Seile und Seiltrommeln *g h* abwechselnd gehoben, wie gesenkt. Das Förderseil wird von Trommel *i* angetrieben.

Das Förderbahngeleise führt bis zur ebenen Erde, wo der Wagen vom Rumpf aus gefüllt wird.

Maschinenhaus und Gerüst *s* können auch auf ebener Erde stehen.

Nr. 736352. George W. Bollman in Pittsburg, Pa. *Beschickungsvorrichtung für Hochöfen.*

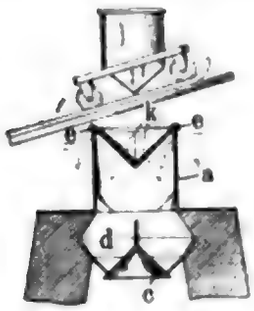
Die Erfindung bezweckt, das Begichtungsmaterial aus dem Fördergefäß *a* in dem Trichter *b* gleichmäßig um die Glocke *c* zu verteilen, und zwar dadurch, daß das Gefäß *a* selbsttätig in eine lotrechte Stellung über der Glocke *c* gelangt. Demgemäß ist es auf dem Wagengestell *d* auf Schienen *e* mittels Rollen *f* verschieblich gelagert, wobei seine seitliche Bewegung durch Anschläge *g* und *h* begrenzt wird. Die Schienen *e* sind etwas geneigt, so daß das Gefäß für gewöhnlich nach rechts rollt und sich gegen den Anschlag *h* anlegt. Es ist nun der Schrägaufzug an seinem oberen Ende mit einem Puffer *k* versehen. Gegen diesen trifft das Gefäß *a*, welches beim Hinaufbefördern infolge der Neigung der Schienen *e* gegen den Anschlag *h* anliegt bei Weiterbewegung des Wagengestells *d*, und befindet sich hiermit in lotrechter Stellung über der Spitze der Glocke *c*. Beim Öffnen des Klappbodens des Gefäßes *a* verteilt sich der Inhalt des Gefäßes *a* gleichmäßig um die Glocke *c*.



Digitized by Google

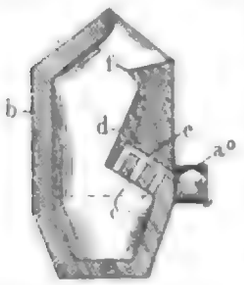
Nr. 736858. George W. Bollman in Pittsburg, Pa. *Vorrichtung zur gleichmäßigen Begichtung der Hochöfen.*

Der Aufsatz *a* des Füllrumpfes, in dem sich unten die übliche Glocke *c* befindet, ist mit einem Verschluß versehen, der ein gleichmäßiges Verteilen des Gichtgutes in dem Trichter *d* um die Glocke bewirkt. Der Verschluß besteht aus zwei Klappen *k*, die im geschlossenen Zustande zusammen die Form eines Kegels haben, dessen Spitze senkrecht über der Glocke *c* steht. Beide Klappen, die um Achsen *e* drehbar sind, sind durch Ketten oder dergleichen mit einem Hebel verbunden, bei dessen Drehung sich die Klappen gleichmäßig öffnen oder schließen.



Nr. 737577. Walter B. Burrow in Norfolk, Virginia. *Bessemer- oder Thomasbirne.*

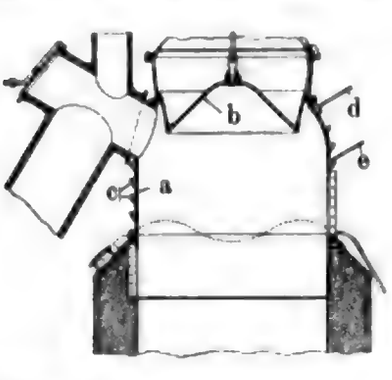
Der Windkasten *a* befindet sich an der der Ausgußseite *b* entgegengesetzten Birnenseite. Die Windöffnungen *c* sind in einem keilförmig in den Birnenraum vorspringenden Block *d* aus dem Futtermaterial der Birne eingeformt oder es sind Windpfeifen aus feuerfestem Ton eingebettet. Sie liegen in drei parallelen Reihen und werden von Kanälen *e* mit Wind gespeist. Vor der Birnenöffnung ist auf der Oberseite des Blocks *d* ein Wulst *f* gebildet. Die innere Rundung der Birne erstreckt sich auch auf den Block *d*. Die Fläche der Windöffnungen liegt beinahe in der Ebene der Drehachse der Birne. Dadurch, daß die Windströme ihre Richtung zuerst nach unten und dann nach oben nehmen, soll eine gute Durchwirbelung des Metallbades sowie auch eine bessere Ausnutzung des Birnenfutters, also reineres Eisen, erzielt werden. Der Neigung der Birne wird bei dieser Düsenanordnung ein großer Einfluß beigemessen, so daß man durch Wahl der Neigung die verschiedenen Gütegrade des Eisens genau in der Hand habe. Auch die Höhe der Füllung der Birne besitze ähnliche Bedeutung.



Nr. 733196. George K. Hamfeldt, Munhall, und Torsten A. Tesch, Swissvale, Pa. *Hochofenaufsatz.*

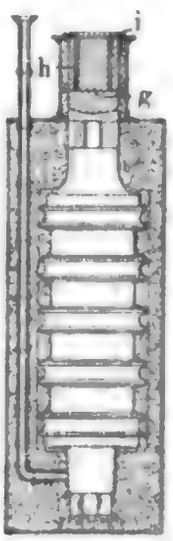
Der obere Teil des Ofens besteht aus einem eisernen Behälter *a*, welcher so hoch ist, daß die beim Senken der Glocke *b* in den Ofen niedergehende Begichtung auf keinen Fall das Ofengemäuer trifft, sondern gegen die starke eiserne Wandung des Behälters *a* anschlägt. Um dieses Gegenschlagen der Gichten zu begünstigen, ist der obere Teil des Behälters *a* sehr stark zusammengezogen. Ferner ist der Behälter *a* mit einer seitlichen Klapptür versehen, durch welche erforderlichenfalls große Stücke (Eisenteile und dergl.), die durch die Glocke *b* nicht in den Ofen gelangen könnten, aufgegeben werden. Auf seiner Außenseite besitzt der Behälter *a* übereinanderliegende Kühlrinnen *c*, um bei Oberhitze den Eisenbehälter durch Wasser stark kühlen zu können. Das Kühlwasser wird durch Rohre *d* zugeführt und aus der untersten Rinne durch Rohr *e* fortgeleitet.

Erfinder verspricht sich durch die besondere Gestaltung des Behälters *a*, der das Gichtgut sehr gut im Ofen verteilen soll, ein sicheres Niedergehen der Gichten.



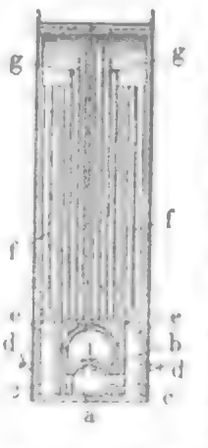
Nr. 736419. Bert A. Mick in Paterson, New Jersey. *Verfahren zur Erzielung gleichmäßig dichter Vollgüsse, besonders Stahlgüsse.*

Erfinder will die bei stehend gegossenen Vollkörpern (Walzen) besonders im oberen Teil auftretenden Ungleichmäßigkeiten und Spannungen am Umfang, auf dessen Dichte es bei Walzen hauptsächlich ankommt, dadurch auf ein geringes Maß bringen, daß er in den aufgesetzten verlorenen Kopf einen Körper von feuerfestem Stoff stellt. Dadurch, daß das flüssige Metall sowohl von außen an der Sandform, wie auch durch den Einsetzkörper von innen Abkühlung erfährt, soll eine Vergleichmäßigung in der Erstarrung in bezug auf den Querschnitt des Gusses eintreten. Die vorzeitig gebildete Außenkruste, welche die Spannungen, Hohlräume, Lunkerungen usw. verursacht, soll also auf das geringstmögliche Maß beschränkt werden, so daß der Guß nicht bedeutend stärker als die spätere abgedrehte Form ausgeführt zu werden braucht und an Dreharbeit und Gußmetall gespart wird. Auch soll der aufgesetzte Kopf schwächer gehalten werden können. Die für die zweite Einfüllung von oben störende schnelle Krustenbildung im oberen Teil und somit das Durchstoßen der Krusten zum Nachfüllen sollen ebenfalls fortfallen. Der Einsetzkörper *h* von hohlzylindrischer Form wird unten durch den wagerecht durch die Form geführten Bolzen *g* und oben durch gleiche Bolzen *i* gegen das Hinausdrücken durch das aufsteigende Metall gehalten. Die in dem Walzenkörper eingezeichneten gestrichelten Linien deuten die endgültige Walzenform an.



Nr. 732867. Andrew C. Kloman in Saxton, Pa. *Steinerner Winderhitzer.*

a ist die Vorverbrennungskammer, in welche das Gichtgas durch *b* eingeleitet wird. Das Gas teilt sich durch die beiden Kanäle *c* in zwei Ströme, welche unter weiterer Luftzufuhr durch die Ventile *d* in den Kammern *e* vollständig verbrennen und in den mit Mauerwerk ausgesetzten Zügen *f* hochsteigen. Die Brenngase ziehen dann durch die ähnlich gestalteten Züge *g* wieder abwärts und gelangen in den Sammelraum *i*, der an der einen Seite den Abzug für die ausgenutzten Gase zum Schornstein und an der andern Seite den Einlaß für die Gebläseluft besitzt. Letztere durchzieht den Winderhitzer, wie üblich, in entgegengesetzter Richtung.



Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im September 1904.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Aug. 1904 Tonnen	Erzeugung im Sept. 1904 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 30. Sept. 1904 Tonnen	Erzeugung im Sept. 1903 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 30. Sept. 1903 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren 1. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	71239	78386	645986	71401	645438
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	–	15469	13554	135125	17187	145152
	Schlesien	7	7893	7602	54278	7897	64231
	Pommern	1	11871	11990	100554	7875	66740
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	4178	3323	30615	4290	37424
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2641	2658	23786	2525	22711
	Saarbezirk	9	7072	6829	59531	6771	57233
	Lothringen und Luxemburg		33213	38960	309470	31028	301532
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	153576	163302	1359345	148974	1340461
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	2	19649	11145	189295	26787	205521
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	2731	2958	24483	841	23806
	Schlesien	2	3516	3552	44608	2346	35136
	Hannover und Braunschweig	1	5930	5520	52404	6350	59565
	Bessemer-Roheisen Sa.	–	31826	23175	310790	33974	324028
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	217433	210967	1855762	210061	1817116
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	–	758	7	4238	230	6574
	Schlesien	2	19681	19990	183092	21699	176808
	Hannover und Braunschweig	1	19599	18406	176703	18487	172348
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	9800	8210	85673	9800	79626
	Saarbezirk	18	57999	56214	515366	57282	479712
	Lothringen und Luxemburg		213561	209218	1956894	214163	1917077
	Thomas-Roheisen Sa.	—	539031	523012	4777728	531722	4649261
Stahl u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilicium usw.)	Rheinland-Westfalen	7	32821	30299	248668	26735	260868
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau		13305	11925	137326	29677	215296
	Schlesien	5	6635	9138	62373	4051	38847
	Pommern	—	592	—	6325	3749	32682
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—	2050	4842	—	6510
	Stahl und Spiegeleisen usw. Sa.	—	53353	53412	459534	64212	554203
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	7	4886	5265	46268	10426	73865
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	–	14842	13323	128033	14642	156319
	Schlesien	7	32777	30577	269004	26605	248747
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	990	950	8380	980	8970
	Lothringen und Luxemburg	9	20370	20562	171887	18054	168739
	Puddel-Roheisen Sa.	—	73865	70677	623572	70707	656640
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	–	346028	336062	2985979	342360	3002808
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	–	47105	41767	429205	62577	547147
	Schlesien	—	70702	70859	613355	62598	563769
	Pommern	—	12463	11990	106879	11624	99422
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	–	29707	27249	259722	29127	269337
	Bayern, Württemberg und Thüringen	–	13431	13868	122681	13305	117817
	Saarbezirk	–	65071	63043	574897	64053	536945
	Lothringen und Luxemburg	–	267144	268740	2438251	263245	2387348
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	851651	833578	7530969	848889	7524593
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	–	153576	163302	1359345	148974	1340461
	Bessemer-Roheisen	–	31826	23175	310790	33974	324028
	Thomas-Roheisen		539031	523012	4777728	531722	4649261
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	53353	53412	459534	64212	554203
	Puddel-Roheisen		73865	70677	623572	70707	656640
	Gesamt-Erzeugung Sa.	–	851651	833578	7530969	848889	7524593

Referate und kleinere Mitteilungen.

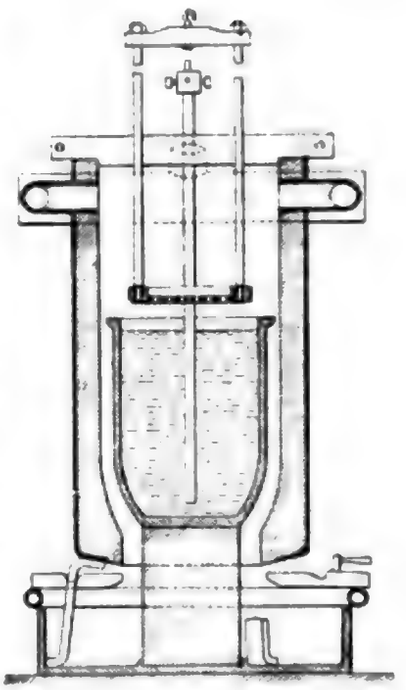
Umschau im Auslande.

Großbritannien. Die Nachteile, welche der englischen Eisenindustrie aus dem Mangel an Normalprofilen erwachsen sind, bilden seit Jahren den Gegenstand lebhaftester Klagen von seiten englischer Ingenieure und Fabrikanten, und besonders die führenden technischen Vereine haben sich mit dieser Frage sehr eingehend beschäftigt. Die Anregung hierzu ging von der „Institution of Civil Engineers“ aus; dieselbe trat, nachdem eine zur Prüfung dieser Angelegenheit ernannte Kommission die Einführung von Normalprofilen befürwortet hatte, mit den drei Vereinen „Institution of Mechanical Engineers“, „Institution of Naval Architects“ und „Iron and Steel Institute“ zur Bildung einer Kommission zusammen, die den Namen „Engineering Standards Committee“ erhielt und mit der Ausarbeitung eines

Englischen Normalprofilbuches

betraut wurde. Die Kommission, welche ihre Tätigkeit im April des Jahres 1901 begann, wurde später durch Mitglieder der „Institution of Electrical Engineers“ verstärkt. Ihre Arbeiten erfreuten sich der wirksamsten Unterstützung der englischen Regierung, welche für das Jahr 1903/1904 einen Beitrag zu dem Fonds des „Engineering Standards Committee“ in Höhe von 3000 £ gewährte, fernere Beiträge in Aussicht stellte und zahlreiche Beamte in die Kommission entsandte. Auch der Beschluß der Admiralität, ihre Bestellungen künftig nach den Profillisten der Kommission zu machen, dürfte sich als äußerst förderlich für die Einführung der Normalprofile erweisen. Die bisherigen Ergebnisse der Kommissionsarbeiten, welche sich auf Konstruktionseisen und Straßenbahnschienen beziehen, sind in einem soeben erschienenen, sehr elegant ausgestatteten Band von 475 Seiten zusammengefaßt, welcher den Titel trägt „British Engineering Standards Coded Lists, issued by authority of the Engineering Standards Committee, Volume I. Rolled Sections for Constructional Iron and Steel Tram Rails“.*

Dieses Buch gibt nach einer die Vorgeschichte der Kommission behandelnden Einleitung ein Verzeichnis der Kommissionsmitglieder und ihre Verteilung auf die verschiedenen Subkommissionen. Von letzteren sind, wenn man weitere Unterteilungen außer acht läßt, zwölf gebildet worden. Es sind dies außer der Hauptkommission die Kommissionen für Schiffbau, Brücken- und allgemeinen Eisenbau, Untergestelle von rollendem Eisenbahnmaterial, Lokomotivbau, Schienen, elektrische Anlagen, Schraubengewinde und Lehren, Röhrenflanschen und gußeiserne Rohre. Außerdem sind noch zwei Kommissionen für Veröffentlichungen und Berechnungen sowie für geldliche Angelegenheiten ernannt worden. Es folgen alsdann die für Konstruktionseisen aufgestellten Listen, welche folgende Profile umfassen: Gleichschenklige Winkeleisen, ungleichschenklige Winkeleisen, Winkelbulbs, ⊤-Bulbs, Flachbulbs, Z-Eisen, ⊏-Eisen, ⊤-Eisen und I-Eisen. Über die Anzahl der Profile in den einzelnen Listen und die Grenzen, zwischen denen sich die Hauptabmessungen bewegen, ist bereits in „Stahl und Eisen“ 1903 S. 427 berichtet worden. Ein weiterer Abschnitt des vorliegenden Buches enthält Vorschriften für die Herstellung von Straßenbahnschienen und Laschen und eine Liste der Straßenbahnprofile. Die Schienen können durch den sauren oder basischen Bessemerprozeß oder nach einem andern bewährten Verfahren hergestellt werden. Die chemische Zusammensetzung soll den folgenden Anforderungen entsprechen: 0,4 bis 0,55 % Kohlenstoff, 0,7 bis 1 % Mangan, weniger als 0,1 % Silizium, 0,08 % Phosphor und 0,08 % Schwefel. Es sind zehn Profile vorgesehen, die 6½ und 7 Zoll Höhe bei 6½ und 7 Zoll Flanschenbreite und 90 bis 116 Pfd. Gewicht a. d. Yard (44,6 bis 57,5 kg f. d. m) haben. Die normale Länge der Schienen soll 35, 45 und 60 Fuß (10,7, 13,7 und 18 m) für gerade Strecken und 35 Fuß für Kurven betragen. In beiden Fällen ist eine Abweichung von ¼ Zoll (6 mm) über oder unter die vorgeschriebene Länge gestattet. Einen bedeutenden Teil des Buches nehmen die Verzeichnisse der englischen Walzwerksfirmen, der Händler in Konstruktionseisen sowie der Bauingenieure, Brückenbauer usw. ein. Den Schluß bildet ein sehr ausführlicher und genauer Telegraphenschlüssel, welcher allein 204 Seiten umfaßt. —



Die Schwierigkeiten, welche die Stahlhärtung bietet, wenn der Stahl zu Werkzeugen mit stark gegliedertem Querschnitt, wie Fräser, Bohrer usw., verarbeitet ist, sind bekannt. Besonders kommt es darauf an, daß die Temperatur während des Härtens in allen Teilen des zu härtenden Gegenstandes gleichmäßig ist, da sonst leicht Risse entstehen. Um in dieser Beziehung von der Geschicklichkeit des Arbeiters unabhängig zu sein, hat Brayshaw einen

Salzbad-Stahl-Härtofen

entworfen, welcher in vorstehender, der Zeitschrift „Engineering“ vom 14. Oktober 1904 entnommenen Abbildung dargestellt ist. Der durch eine einfache und gedrungene Konstruktion ausgezeichnete Ofen kann mit Kohle oder Generatorgas, mit oder ohne Gebläse betrieben werden. Um den Ofen heiß zu erhalten, wenn zu irgendeiner Zeit die Windzufuhr abgeschnitten ist, sind alle mit Gebläsewind betriebenen Öfen auch mit einigen Bunsenbrennern versehen. Der in der Abbildung dargestellte Ofen wird nur durch Bunsenbrenner erhitzt. Er besteht aus einem Eisenmantel mit feuerfestem Futter und hat einen aus zwei Hälften bestehenden feuerfesten Deckel. Die Bunsenbrenner sind radial angeordnet und die Flammen treffen gegen einen zentralen Untersatz aus feuerfestem Ton, auf welchem der Tiegel mit dem Schmelzbad steht. Der Teller, der die zu härtenden Gegenstände trägt und dessen Gewicht durch ein Gegengewicht ausgeglichen ist, wird durch zwei Stangen gehalten, die durch Löcher des

* Verlag von R. Atkinson (London) Limited, Salisbury House, London Wall, London E. C.

Digitized by Google

Deckels hindurchgehen und durch ein Querstück verbunden sind; letzteres wird mittels eines Hakens an einer Kette befestigt, die über eine Rolle läuft. Durch diese Einrichtung kann der Teller leicht gesenkt oder gehoben werden, je nachdem man die zu härtenden Werkzeuge in das Bad einsenken oder aus demselben herausziehen will. In seiner höchsten Stellung befindet sich der Teller gerade außerhalb des Bades und gegenüber der Ofentür, aber noch innerhalb des Ofens, wodurch eine gleichmäßige Temperatur erzielt werden soll. Das Bad besteht aus einer Mischung von Chlorkalium und Chlornatrium, welche bei einer Temperatur von 700 ° C. flüssig wird und keine schädliche Wirkung auf den Stahl ausüben soll. Der Verlust durch Verdampfung ist angeblich gering. Zur genauen Bestimmung der Temperatur dient ein elektrisches Widerstandspyrometer, welches mit einem Galvanometer verbunden ist. —

Eine im Jahre 1900 von dem englischen „Board of Trade" eingesetzte Kommission, welche mit der Aufgabe betraut war, über den durch den Gebrauch verursachten Festigkeitsverlust bei Stahlschienen zu berichten, hatte empfohlen, eventuell durch Ausglühen der fertigen Schienen nach dem Walzen eine Qualitätsverbesserung derselben zu erzielen. Dieser Hinweis gab Th. Andrews und Ch. R. Andrews Veranlassung, durch einige ausgedehnte Versuchsreihen mit neuen Schienen, die von verschiedenen der besten englischen Walzwerke bezogen waren, die

Wirkungen des Ausglühens auf Stahlschienen

festzustellen. Die Versuchsschienen wurden in verschiedenen Gruppen auf Temperaturen von 770 °, 850 ° und 940 ° erhitzt und sowohl vor als nach dem Erhitzen den üblichen Festigkeitsprüfungen unterworfen. Ferner wurden der Gewichtsverlust beim Ausglühen sowie die Veränderungen des Kleingefüges und der Härte ermittelt. Die erhaltenen Versuchsergebnisse sind in der Zeitschrift „American Manufacturer and Iron World" unter dem 22. September 1904 veröffentlicht worden. Es soll auf dieselben hier nicht näher eingegangen, sondern nur mitgeteilt werden, zu welchen Schlüssen die beiden Autoren in bezug auf die praktische Verwendbarkeit des Verfahrens gelangt sind. Sie sagen:

1. Das Ausglühen der ganzen Schienenerzeugung eines Walzwerks würde sowohl vom technischen als auch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus beträchtliche Schwierigkeiten bieten, und die dadurch verursachten Kosten und Umstände dürften in vielen Fällen in keinem angemessenen Verhältnis zu den erlangten Vorteilen stehen.

2. Die verschiedenen Versuchsreihen haben ergeben, daß bei Stahlschienen mit mittlerem Kohlenstoff- und Mangangehalt (0,390 bis 0,411 % Kohlenstoff und 0,697 bis 0,750 % Mangan) die Wirkung des Ausglühens bei den genannten Temperaturen im allgemeinen für die physikalischen Eigenschaften der Schiene vorteilhaft war; es darf indessen dabei nicht übersehen werden, daß die Bruchfestigkeit der bei 940 ° C. ausgeglühten Schiene etwas unter der für den Eisenbahnbetrieb wünschenswerten Grenze liegt.

3. Die Festigkeitseigenschaften kohlenstoff- und manganreicher Stahlschienen (0,464 bis 0,478 % Kohlenstoff und 0,981 bis 1,097 % Mangan) werden durch das Ausglühen verbessert, da die Bruchfestigkeit nach dem Ausglühen den schärfsten Anforderungen in bezug auf Dauer und Sicherheit des Betriebes genügt und die Zähigkeit gesteigert wird. Das Ausglühen, wenn es sich als praktisch durchführbar erwiese, würde daher für kohlenstoff- und manganreiche Schienen gewisse Vorteile bieten. Die beim Ausglühen kohlenstoff- und manganreicher Stahlschienen erhaltenen Festigkeitseigenschaften können aber, wie ausdrücklich hervorgehoben wird, auch bei Stahlschienen von mittlerem Kohlenstoff- und Mangangehalt durch Einhaltung der richtigen Temperatur während der Verarbeitung erzielt werden. Bei Beurteilung der Frage des Ausglühens von Schienen spielt auch der Gewichtsverlust durch Oxydation eine wichtige Rolle. Derselbe ist nach den erhaltenen Ergebnissen ein bedeutender, und die dadurch veranlaßten Kosten sind natürlich den Kosten des Verfahrens noch hinzuzurechnen. Ferner ist zu erwägen, daß beim Ausglühen leicht ein Werfen und Verdrehen der Schienen eintritt, sowie daß das Reinigen der Schienen von Glühspan bedeutende Kosten verursachen würde. Endlich ist noch zu berücksichtigen, daß die Abmessungen der Schienen durch die Glühspanbildung vermindert werden und demgemäß von vornherein etwas größer gewählt werden müssen, als der fertigen Schiene entspricht. Die Verfasser kommen daher zu dem Schluß, daß die Vorteile des Ausglühens nur in Ausnahmefällen groß genug sind, um die Anwendung dieses Verfahrens auf die ganze Schienenerzeugung eines Walzwerks zu rechtfertigen. Man sollte vielmehr ein sorgfältiges Augenmerk darauf richten, daß die richtige Temperatur während des Walzens eingehalten und die chemische Zusammensetzung derart geregelt wird, daß sie dem Typus der Schienen mit mittlerem Kohlenstoff- und Mangangehalt entspricht. —

Vereinigte Staaten. James Swank, der langjährige verdiente Geschäftsführer der „American Iron and Steel Association", dessen alljährliche statistische Zusammenstellungen bekanntlich eine der zuverlässigsten Quellen für die Kenntnis der amerikanischen Eisenindustrie bilden, gibt im „Bulletin", dem offiziellen Organ dieser Vereinigung, einige Angaben über die Entwicklung der

Eisen- und Stahlindustrie Pennsylvaniens,

die bei der Bedeutung dieses Staates für das amerikanische Eisenhüttenwesen von allgemeinem Interesse sein dürften. Nach Swank wurden die ersten Versuche, in Pennsylvanien Roheisen mit Koks herzustellen, im Jahre 1838 von W. Firmstone gemacht, welcher in Mary Ann ein für den Frischprozeß geeignetes Roheisen erblies. Es scheint indessen, als ob dieser sowie einige andere Versuche nicht von dauerndem Erfolg begleitet waren, da der Hochofenbetrieb mit Koks sich zunächst nicht einbürgerte und noch im fünften Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts Holzkohle und Anthrazit fast ausschließlich das Brennmaterial der Hochöfen bildeten. Erst im Jahre 1850 begann man Koks in größerem Umfange zum Hochofenbetrieb zu verwenden; im Jahre 1856 waren im westlichen Pennsylvanien bereits 21 Koksöfen im Betrieb, welche zusammen mit drei in Maryland gelegenen Hochöfen 45193 t Roheisen lieferten. Von dieser Zeit ab dehnte sich der Kokshochofenbetrieb rasch in Pennsylvanien und den anderen Industriebezirken aus. Im Jahre 1902 wurden mehr als $\frac{19}{20}$ der amerikanischen Roheisenerzeugung entweder mit Koks allein, oder mit einer Mischung aus Koks mit Holzkohle bezw. Anthrazit erblasen. Die Kokserzeugung Pennsylvaniens ist gegenwärtig größer als die aller anderen Unionsstaaten zusammengenommen. Nach vielen vergeblichen Versuchen, mit Anthrazitkohle zu schmelzen, wurde der erste Anthrazithochofen im Jahre 1840 von der Lehigh Crane Iron Co. in Catasauqua, Lehigh County in Pennsylvanien, in Betrieb gesetzt. Dieser Ofen, dessen Gebläsewind mittels Wasserkraft erzeugt wurde, lieferte 50 t Gießereiroheisen wöchentlich. Die Verwendung von Anthrazit zum Hochofenbetrieb begann bald einen bedeutenden Umfang anzunehmen, und bereits im Jahre 1855 wurde mehr Roheisen mit Anthrazit als mit Holzkohle erblasen. Auch vor dieser Zeit war

Anthrazitkohle zur Erhitzung der Puddel- und Schweißöfen sowie zur Dampferzeugung in umfassender Weise benutzt worden. Gegenwärtig wird Anthrazit zum Hochofenbetrieb nur noch wenig und alsdann auch meist mit Koks gemischt verwendet. Im Jahre 1902 belief sich die mit Anthrazit allein erzeugte Roheisenmenge nur auf 19514 t. Der Hochofenbetrieb mit roher Steinkohle hat in den Vereinigten Staaten nie eine bedeutende Rolle gespielt und ist jetzt ganz verlassen. Die einzigen Distrikte, in welchen man zeitweilig mit roher Kohle geschmolzen hat, sind die Shenango- und Mahoning-Täler in Pennsylvanien und Ohio, wo eine besonders harte, als „splint coal" bezeichnete Kohle vorkommt.

Die erste Verladung von Eisenerz aus der Gegend des Oberen See erfolgte im Jahre 1850. Dieses Erz, eine Ladung von 10 t, ging nach Newcastle in Pennsylvanien, um dort im Rennfeuerbetrieb zu Luppen verarbeitet zu werden, die zu Stabeisen ausgewalzt wurden. Im Jahre 1853 wurde das erste Lake Superiorerz zu Sharpsville Pa. verschmolzen; in demselben Jahre folgte ein zweiter Schmelzversuch auf dem Hochofenwerk zu Clay. Nach 1856 begannen auch weitere Hochofenwerke in Pennsylvanien und anderen Staaten Eisenerz vom Lake Superior zu beziehen. Das erste kubanische Erz wurde im Jahre 1884 im östlichen Pennsylvanien auf den der Bethlehem Iron Co. und der Pennsylvania Steel Co. gehörigen Hochofenwerken verwendet.

Natürliches Gas wurde zum erstenmal im Jahre 1874 auf dem Walzwerk der Firma Rogers & Burchfield zur Heizung eines Puddelofens benutzt. Bereits gegen Ende dieses Jahres bildete das natürliche Gas auf diesem Werk das ausschließliche Brennmaterial für den Puddel- und Schweißofenbetrieb sowie für die Dampferzeugung. Die Verwendung von natürlichem Gas für den Eisenhüttenbetrieb gewann bald eine große Verbreitung. Im Juni 1904 stand natürliches Gas auf 135 Werken im Betrieb, von denen 54 in Allegheny County und 38 in anderen Teilen des westlichen Pennsylvanien liegen.

Zementstahl wurde in Pennsylvanien und einigen anderen Unionsstaaten bereits vor der Revolution hergestellt. Diese Fabrikation hat aber in den Vereinigten Staaten nie eine beträchtliche Bedeutung erlangt; auch die Tiegelstahlgewinnung machte, obgleich öfters und teilweise mit Erfolg versucht, nur langsame Fortschritte, bis es im Jahre 1860 mehreren Firmen, unter ihnen in erster Linie der Firma Hussey, Wells & Co. in Pittsburg, gelang, Gußstahl guter Qualität herzustellen und eine Gußstahlindustrie ins Leben zu rufen. Von der gesamten Tiegelstahlerzeugung des Jahres 1902 stammen drei Viertel aus Pennsylvanien, und zwar fast ausschließlich aus Allegheny County. Versuche zur Erzeugung von Bessemerstahl wurden in den Vereinigten Staaten zuerst in Wyandotte Mich. im Jahre 1864 und zu Troy N. Y. im Jahre 1865 angestellt. In Pennsylvanien wurde die erste Bessemercharge im Jahre 1867 von der Pennsylvania Steel Co. auf ihren Werken zu Steelton erblasen; in diesem Jahre wurden 2722 t Bessemerstahl und 2313 t Schienen hergestellt. Der erste Auftrag auf Schienen wurde von der Cambria Iron Co. in Johnstown ausgeführt, welche dieselben aus von der Pennsylvania Steel Co. gelieferten Blöcken herstellte. Von diesem Zeitpunkt ab wuchs die Bessemerstahlerzeugung, wenn auch anfänglich langsam, doch stetig, und betrug im Jahre 1902 9284577 t, während sich die Schienenerzeugung in demselben Jahre auf 2982358 t stellte. Von Anfang an hat sich das Bessemerverfahren besonders in Pennsylvanien entwickelt, welcher Staat im Jahre 1902 über 46 % der gesamten amerikanischen Bessemerstahlerzeugung und über 38,7 % der Bessemerstahlschienen geliefert hat. Der Siemens-Martinprozeß wurde in Amerika zuerst im Jahre 1868 durch die Firma Cooper, Hewitt & Co. auf den Werken der New Jersey Steel Co. in Trenton zur Anwendung gebracht. Lange Jahre hindurch machte dieses Verfahren nur langsame Fortschritte. Im August 1875 waren in den Vereinigten Staaten 13 Werke vorhanden, die Martinstahl herstellten oder herzustellen vermochten; von diesen lagen fünf in Pennsylvanien. Die Gesamterzeugung betrug indessen nur 8209 t, und auch zehn Jahre später war dieselbe erst auf 135510 t angewachsen. Nach diesem Zeitpunkt trat jedoch eine Änderung ein; im Jahre 1895 war die Martinstahlerzeugung bereits auf 1155377 t gestiegen, und im Jahre 1902 betrug sie 5778733 t. Hiervon entfielen auf Pennsylvanien 4445370 t oder 77 %. Die Erzeugung von Allegheny County allein betrug in demselben Jahre 2543297 t oder 44 % der gesamten amerikanischen Martinstahlproduktion. Der erste basische Stahl in den Vereinigten Staaten wurde in Steelton Pa. von der Pennsylvania Steel Co. im Jahre 1884 hergestellt, es war Thomasstahl. Im wirtschaftlichen Maßstabe aber begann die Erzeugung von basischem Stahl erst im Jahre 1888, als der erste basische Martinofen auf den Homestead-Stahlwerken der Firma Carnegie, Phipps & Co. Ltd. bei Pittsburg errichtet wurde. Die Menge des jetzt nach dem basischen Verfahren hergestellten Martinstahls übertrifft die Menge des sauren Martinstahls um mehr als das Vierfache. —

Die Verhältnisse auf dem amerikanischen Eisenmarkt haben im Monat September eine weitere Besserung erfahren; wie im Vormonat, ist auch im September eine

Steigerung der Roheisenerzeugung

eingetreten. Nach der unter dem 13. Oktober veröffentlichten Monatsstatistik des „Iron Age" betrug nämlich die Erzeugung der Anthrazit- und Koksöfen im

September	August	Juli	Juni
1374820 t	1188118 t	1100209 t	1312702 t

Diese Mehrerzeugung ist gänzlich auf Rechnung der großen Stahlgesellschaften zu setzen, deren Roheisenerzeugung von 759531 t im Monat August auf 951478 t im September gewachsen ist, während die reinen Hochofenwerke im Gegenteil einen kleinen Rückgang von 428587 t auf 422842 t zu verzeichnen haben. Es ist daher nicht zu verwundern, daß sich unter diesen Umständen die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken vermindert haben. Dieselben betrugen am:

	1. Oktober t	1. Sept. t	1. August t	1. Juli t
Osten	97939	105692	102523	97538
Zentral- u. Nordwesten . . .	273352	299019	317879	286123
Süden	193043	215443	257435	247117
	564334	620154	677837	630778

Daß die Roheisenerzeugung auch im Oktober wahrscheinlich keine Einbuße erlitten hat, geht aus den Zahlen für die Wochenleistung der Hochöfen hervor, die am 1. Oktober größer war, als im Verlauf des ganzen vorhergehenden Vierteljahrs. Die Wochenleistung betrug am:

1. Oktober	1. September	1. August	1. Juli
314905 t	296792 t	250029 t	276658 t

sie hat sich demnach gegenüber der Leistung vom 1. September um 18113 t und gegenüber derjenigen vom 1. Juli um 39247 t verbessert. Bezüglich der Aussichten für die nächste Zukunft kann man nach den übereinstimmenden Berichten der amerikanischen Fachblätter darauf rechnen, daß die Roheisenerzeugung bis zum Schluß des laufenden Jahres auf der gegenwärtigen Höhe bleiben, eventuell etwas wachsen wird; indessen sind größere Steigerungen nicht zu erwarten. Die Produktion der Südstaaten wird nach Beilegung der dortigen Arbeiterschwierigkeiten möglicherweise etwas zunehmen, auch im Osten werden noch Hochöfen zugestellt, dagegen haben die Stahlgesellschaften

in dem großen Bezirk des zentralen Westens den vollen Betrieb bereits aufgenommen, so daß hier eine Mehrerzeugung unwahrscheinlich ist. —

Es ist ein bemerkenswerter Umstand, daß zu einer Zeit, wo wiederum eine Aufwärtsbewegung der Roheisenerzeugung eingesetzt hat, der seit einigen Monaten erörterte Plan einer

Schaffung internationaler Warrants

durch die am 15. Oktober erfolgte Eröffnung des Warranthandels auf der New Yorker Börse verwirklicht worden ist. Die Warrants genannten Lagerscheine haben bekanntlich in früheren Zeiten im englischen Eisengewerbe eine große Rolle gespielt, jedoch in neuerer Zeit sehr an Bedeutung verloren, da die englischen Werke jetzt im allgemeinen vorziehen, in flauen Zeiten ihren Betrieb einzuschränken, anstatt für ihre Überproduktion Spekulationspapiere einzutauschen, die, wie die Erfahrung gezeigt hat, starken und oft unbegründeten Schwankungen unterworfen sind. In früheren Zeiten hatte die Einrichtung der Warrants eine gewisse Berechtigung, da damals die englischen Hüttenwerke in der Hauptsache lediglich eigene Erze verarbeiteten und ein Interesse daran hatten, den ununterbrochenen Betrieb ihrer Gruben aufrecht zu erhalten. Gegenwärtig sind aber in Schottland die einheimischen Erze nahezu erschöpft, die Hüttenwerke verschmelzen fremde Erze und es fällt ihnen daher nicht schwer, in Zeiten schlechter Konjunktur ihren Betrieb teilweise einzustellen. Auch im Clevelander Bezirk, wo man neben einheimischen Erzen auch fremde verschmilzt, ist eine Einschränkung der Produktion leicht möglich. Wenn daher gegenwärtig ein mit Preissteigerung verbundenes lebhaftes Geschäft in Warrants begonnen hat, so ist das wahrscheinlich auf amerikanische Einflüsse zurückzuführen. Die englische Zeitschrift „Iron and Steel Trades Journal“ spricht in dieser Beziehung die Befürchtung aus, daß die Einführung internationaler Warrants dazu benutzt werden möchte, ausländisches, insbesondere amerikanisches Roheisen unter günstigeren Bedingungen nach England einzuführen, als unter den früheren Verhältnissen möglich war, wo dasselbe gleich nach Ankunft verkauft werden mußte und keine anerkannte Basis für seine Bewertung vorhanden war. Dies hat sich geändert, da jetzt eine neue Form von Lagerscheinen für „Normal-Gießereiroheisen“ geschaffen worden ist, welche auch das amerikanische Roheisen einbegreift und sich nicht nur auf die in den Warrants-Lagerhäusern in Glasgow und Middlesbrough aufgestapelten, sondern auch auf die in den Häfen gelandeten Roheisenmengen bezieht. Doch dem sei wie ihm wolle, jedenfalls muß man der obengenannten Zeitschrift beistimmen, wenn sie der Meinung Ausdruck gibt, daß die erfolgte Einführung internationaler Warrants einen unerfreulichen Ausblick auf ausgedehnte Spekulationen eröffnet, dagegen den Hüttenwerken schwerlich irgendwelchen Nutzen bringen dürfte. —

Norwegen. Über den wirtschaftlichen Wert des Edisonschen Brikettierungsverfahrens* bestehen zurzeit noch begründete Zweifel; es wurde im Jahre 1897 auf den New Jersey und Pennsylvania Concentrating Works eingeführt, die dort hergestellten Briketts haben aber im amerikanischen Hochofenbetriebe keine ausgedehnte Verwendung gefunden und das Verfahren hat sich dort nicht eingebürgert. Trotzdem hat sich bekanntlich unter dem Namen

Dunderland Iron Ore Company

eine englische Gesellschaft gebildet, welche die großen Eisenerzfelder im Dunderlandtal an der östlichen Küste von Norwegen, nördlich von Bodo, gekauft hat und im Begriff ist, dort eine Brikettierungsanlage nach Edisonschem System zu errichten. Diese Gesellschaft hat vor kurzem ihre dritte Versammlung abgehalten. Nach dem im „Mining Journal“ unterm 24. September veröffentlichten Geschäftsbericht ist der ursprüngliche Kostenanschlag um 150000 £ überschritten worden und soll die Herstellung der Anlage ein Jahr länger dauern, als angenommen war. Indessen hat sich eine Kommission, welche von der Gesellschaft nach Dunderland entsandt worden war, befriedigend über die bisher geleistete Arbeit ausgesprochen und der Hoffnung Ausdruck gegeben, daß die Gesellschaft imstande sein wird, ihre Briketts im Juli oder August nächsten Jahres auf den Markt zu bringen. Die früher von schwedischen Zeitungen gebrachte Nachricht, daß die Dunderland-Gesellschaft die Absicht, nach Edison zu brikettieren, aufgegeben habe, scheint demnach auf einem Irrtum zu beruhen.

Sollte die Einführung des Edisonschen Verfahrens in Dunderland zu Erfolgen führen, was nach den bisherigen Erfahrungen allerdings noch ungewiß erscheint, so würde dies für ein zweites ebenfalls in Norwegen gelegenes Vorkommen, die

Eisenerzlager von Sydvaranger in Finmarken,

von wesentlicher Bedeutung sein. Über dieses Vorkommen hat Berginspektor Henrikson in Christiania einen Bericht erstattet, der in englischer Übersetzung als Sonderabdruck erschienen ist. Nach Henrikson sind hier unzweifelhaft sehr große Lager von eisenhaltigem Material vorhanden, ihr Inhalt kann auf etwa 50 bis 100 Millionen Tonnen veranschlagt werden; wieviel davon den Abbau lohnt, konnte allerdings noch nicht festgestellt werden, ebenso werden in dem genannten Bericht keine Erzanalysen mitgeteilt. Das Erz, welches aus Magneteisenstein besteht, findet sich ähnlich wie in Dunderland in abwechselnden Schichten mit dem Nebengestein, welches hier aus Hornblende und Quarz besteht. Die Transportverhältnisse liegen auch ähnlich wie in Dunderland, doch stellen sich die Frachten in Sydvaranger etwas höher. Innerhalb des Sydvarangerfeldes, das sich auf eine Länge von etwa 40 km ausdehnt, liegen die besten Erze bei Melli Javre, einem kleinen See 3 km von Sandnaes, wo zwei große Lager in Form eines V zusammenstoßen. Die Entfernung von hier nach dem nächsten Verschiffungshafen Kirknaes beträgt nur 10 km. Das Erzlager besitzt angeblich eine Mächtigkeit von 50 m. *E. Bahlsen.*

* „Stahl und Eisen“ 1898 S. 133, 1904 Heft 5 Seite 278.

Die französische Eisen- und Stahlerzeugung im ersten Halbjahr 1904.*

Die Roheisenerzeugung Frankreichs nach Sorten und nach der Natur der verwendeten Brennmaterialien gestaltete sich nach einer Mitteilung des „Journal Officiel de la République Française“ in der ersten Hälfte des laufenden Jahres folgendermaßen:

Hergestellt mit	Frischereiroheisen	Gießereiroheisen und Guß 1. Schmelzung	Zusammen
	Menge in Tonnen		
Koks	1 188 293	282 766	1 471 059
Holzkohle	4 921	631	5 552
gemischtem Brennstoff	—	4 026	4 026
Insgesamt			
Januar–Juni 1904 .	1 193 214	287 423	1 480 637
„ „ 1903 .	1 095 120	270 301	1 365 421

* Die Ziffern der halbjährlichen Statistik sind nur provisorische.

Über die französische Schweißeisenproduktion der ersten sechs Monate 1904 und 1903 gibt die nachstehende Tabelle Aufschluß:

	Handels- und Fassoneisen	Bleche	Zusammen
	Menge in Tonnen		
Gepuddelt	165 194	12 390	177 584
Gefrischt	4 306	685	4 991
Aus Altmaterial . .	92 410	4 279	96 689
Insgesamt			
Januar—Juni 1904 .	261 910	17 354	279 264
„ „ 1903 .	295 554	23 191	318 745

An Konverterflußeisen (Bessemer- und Thomasblöcken) wurden im ersten Halbjahr 1904 insgesamt 668 882 t und an Martinflußeisen 373 791 t hergestellt; die Produktion betrug daher zusammen 1 042 673 t gegen 942 658 t im gleichen Zeitraum 1903. Die Fabrikation von Stahlschienen erreichte eine Gesamtmenge von 137 619 t gegen 118 541 t in den ersten sechs Monaten 1903. Davon waren 125 618 t im Konverter und 12 001 t im Siemens-Martinofen hergestellt. Handelseisen wurde in einer Menge von 464 120 t (Januar bis Juni 1903: 394 740 t) erzeugt, und zwar wurden hergestellt aus Konverterstahl 281 550 t, Siemens-Martinstahl 169 562 t, Puddelstahl 1337 t, Zementstahl 468 t, Tiegelflußstahl 6115 t und aus Altmaterial 5088 t. Die Produktion von Stahlblechen bezifferte sich im ganzen auf 149 911 t gegen 153 290 t im besprochenen Zeitraum 1903. Die Gesamterzeugung an Stahlschienen, Handelsstahl und Stahlblechen stellt sich demnach für die erste Hälfte 1904 auf 751 650 t, während in derselben Periode 1903 nur 666 571 t hergestellt wurden.

Schiffbau in England.

Nach der von Lloyds Register herausgegebenen Zusammenstellung für das Geschäftsjahr 1903/04 betrug, wie die nachstehende Tabelle zeigt, die Zahl der in das Register am 30. Juni 1904 eingetragenen Handelsschiffe 9672 mit einer Ladefähigkeit von fast 17¾ Millionen Bruttotonnen.

Material	Art	Englisch		Nichtenglisch		Insgesamt	
		Zahl	Tonnen	Zahl	Tonnen	Zahl	Tonnen
Fluß- und Schweißeisen . .	Dampf	5548	10 437 878	2303	4 969 146	7846	15 407 024
	Segel	828	1 308 999	692	944 214	1520	2 253 213
Holz, Holz und Eisen . . .		281	42 994	25	13 768	306	56 762
	Insgesamt	6652	11 789 871	3020	5 927 128	9672	17 716 999

Im Berichtsjahr wurden 625 neue Schiffe mit einer Ladefähigkeit von 1 079 045 Brutto-Registertonnen eingetragen. Von diesen waren 581 mit 1 051 960 t Dampfer und 44 mit 27 085 t Segelschiffe. Dieselben wurden unter der Aufsicht den Lloydinspektors und nach von der Gesellschaft genehmigten Plänen erbaut. Von dem Gesamtbetrag entfielen 749 905 t oder 69 % auf Großbritannien und 329 140 t oder 31 % auf das Ausland und die englischen Kolonien. Gegen das Vorjahr ergibt sich entsprechend dem allgemeinen Rückgang des Schiffbaues eine Abnahme von 130 305 t bei den Dampfern und von 41 070 t bei den Segelschiffen. Der Auf- und Niedergang des englischen Schiffbaues in den letzten zehn Jahren wird durch die folgende Tabelle, welche den Tonnengehalt der in Lloyds Register während dieses Zeitraums neu eingetragenen Schiffe angibt, in anschaulicher Weise dargestellt.

	Dampfer	Segel	Insgesamt
1894 bis 1895 . . .	766 114	55 253	821 367
1895 „ 1896 . . .	860 930	70 985	931 915
1896 „ 1897 . . .	798 488	62 129	860 617
1897 „ 1898 . . .	827 132	24 463	851 595
1898 „ 1899 . . .	1 302 329	20 357	1 322 686
1899 „ 1900 . . .	1 236 831	18 908	1 255 739
1900 „ 1901 . . .	1 328 395	26 916	1 355 311
1901 „ 1902 . . .	1 381 750	43 666	1 425 416
1902 „ 1903 . . .	1 182 265	68 155	1 250 420
1903 „ 1904 . . .	1 051 960	27 085	1 079 045

Die Verwendung von Fluß-, Schweißeisen und Holz im Schiffbau wird durch die Tatsache erläutert, daß 99,82 % der im Jahre 1903/04 eingetragenen Tonnenzahl auf Flußeisen, 0,04 % auf Schweißeisen und 0,14 % auf Holz entfallen. Die durchschnittliche Größe der eingetragenen Dampfer betrug etwa 1810 t und die der Segelschiffe etwa 615 t.

Mauersteine aus granulierter Hochofenschlacke.

Über diesen Gegenstand macht Hütteningenieur Sabaß-Laurahütte in der „Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins“ einige interessante Mitteilungen. Nach seiner Angabe waren im Jahre 1897 23 Anlagen in Betrieb, in welchen Mauersteine nach dem Lürmannschen Verfahren hergestellt wurden. In Oberschlesien beschäftigt sich damit die Donnersmarckhütte und die Laurahütte.

Das Verfahren ist folgendes: Die Hochofenschlacke wird durch Einführung in Wasser granuliert, wobei sie in kleine, scharfkantige Körner zerfällt. Dann wird die Schlacke mit Kalkhydrat in Mischern gemischt. Die Mischung selbst kann auf dreierlei Arten hergestellt werden. Ist die Schlacke feucht genug, so kann man den gelöschten Kalk $Ca(OH)_2$ in trockener Pulverform beimengen. Indessen hat es sich herausgestellt, daß auf diese Weise hergestellte Steine nur geringe Festigkeit aufweisen. Daher ist zumeist das zweite Verfahren in Anwendung, das $Ca(OH)_2$ in Form von Kalkmilch zuzusetzen. Haupterfordernis dabei ist, daß der Kalk gut abgelöscht ist, denn gelangen etwa erbsgroße ungelöschte Kalkstückchen in einen Ziegel, so wird derselbe durch das Nachlöschen und die damit verbundene Volumenvergrößerung des Kalkstückchens zerstört. Von dem Standpunkt ausgehend, daß eine gute und intensive Mischung Vorbedingung für eine gute Qualität der Ziegel ist, hat man drittens vorgeschlagen, in den flüssigen Schlackenstrahl die Kalkmilch einfließen zu lassen, indem man dadurch gleichzeitig granuliert. Unstreitig wird man eine innige Mischung erreichen, es bleibt indessen der praktische Erfolg noch abzuwarten. Nach der Mischung läßt man die Masse mit Vorteil 12 bis 24 Stunden lagern, ehe man sie preßt. Der Zweck des Lagerns ist der, das überschüssige Wasser ablaufen zu lassen, damit die Pressung ohne Anstand erfolgen kann. Die zur Verwendung kommenden Pressen sind nach verschiedenen Systemen gebaut, stimmen aber im Arbeitsvorgang insoweit überein, daß von der aufgegebenen Mischung ein abgemessenes Quantum mechanisch in eine Form gebracht und darin durch einen oder besser durch zwei einander entgegenwirkende Stempel auf das normale Ziegelformat zusammengepreßt wird. Die Pressung erfolgt unter starkem, stetig wachsendem Druck, so daß der in den Poren enthaltenen Luft Zeit gelassen wird, zu entweichen und der Ziegel in allen Teilen eine homogene Beschaffenheit erhält. Der fertige

Ziegel wird mechanisch aus der Form ausgestoßen, so daß er abgenommen und auf den Stapelplatz befördert werden kann. Nach dem Pressen müssen die Steine etwa 6 Wochen an der Luft trocknen, ehe sie gebrauchsfähig sind.

Für den vorliegenden Zweck eignet sich am besten eine basische, kalkreiche Schlacke, welche beim Betriebe auf grangares Puddelroheisen oder Gießereiroheisen fällt. Dieselbe hat ein hellgraues bis weißes Aussehen und wird durch die Granulation schaumig und porös. Es hat sich indessen gezeigt, daß sich unter Umständen auch eine eisenhaltige, dunkel gefärbte Schlacke recht gut pressen läßt, doch ist bei ihrer Verwendung entschieden Vorsicht geboten. Erstens nämlich muß man die gemischte Masse vor dem Pressen länger lagern lassen, zweitens erfordert eine solche Schlacke einen größeren Kalkzusatz und drittens geht die Bindung im fertigen Ziegel viel langsamer vor sich. Durch die Granulation wird ein Teil des in der Schlacke enthaltenen Schwefels in Form von Schwefelwasserstoff entfernt, was für die spätere Verwendung der Schlackenziegel zum Bau von bewohnten Räumen von Vorteil ist. Enthalten nämlich die Ziegel viel Schwefel, so entwickelt sich dann in den Wohnräumen bei Zutritt von warmem Wasser Schwefelwasserstoff, welcher bekanntlich auf die Gesundheit der Bewohner schädlich einwirkt. Die Kosten einer Schlackenziegeleianlage, welche die Schlackenproduktion eines Hochofens von 80 t Tagesproduktion verarbeitet und daraus 20000 Stück Ziegel liefert, betragen nach dem Verfasser 48000 ℳ, und die Selbstkosten der Ziegel stellen sich auf 10 ℳ für 1000 Steine.

Clemens Winkler †.

Am 8. Oktober starb zu Dresden in seinem 66. Lebensjahre der auch den Eisenhüttenleuten durch seine langjährige erfolgreiche Tätigkeit an der Freiberger Bergakademie wohlbekannte Geheime Rat Professor Dr. ing. h. c. Dr. phil. Clemens Winkler nach langem schweren Leiden.

Winkler war geboren am 26. Dezember 1838 zu Freiberg i. S.; mit 18 Jahren bezog er die Freiberger Bergakademie und trat nach Beendigung seiner Studien im Jahre 1859 als Akzessist in das Königliche Blaufarbenwerk Oberschlema im Erzgebirge ein. Im Jahre 1873 wurde er als Professor für Chemie an die Freiberger Bergakademie berufen, in welcher Stellung er bis zu seinem Ausscheiden aus der Lehrtätigkeit im Jahre 1902 verblieb. Seinem Wirken als Lehrer und seiner organisatorischen Tätigkeit, welch letztere er besonders als Direktor der Bergakademie entfaltete, verdankt diese Hochschule zum großen Teil ihre gegenwärtige Blüte. Der Dahingeschiedene war ein bahnbrechender Forscher auf dem Gebiet der anorganischen Chemie, der besonders die Ausbildung der Gas- und Maßanalyse mächtig gefördert hat. Die Entdeckung des Germaniums hat seinen Namen in die weitesten Kreise getragen, durch sein Verfahren der Darstellung von Schwefelsäureanhydrid hat er sich um die chemische Industrie ein wichtiges Verdienst erworben. Seine vornehme Gesinnung und sein liebenswürdiger Charakter haben ihm bei seinen Fachgenossen eine allgemeine Beliebtheit, bei seinen Schülern die größte Anhänglichkeit und Verehrung eingetragen.

Bücherschau.

Lehrbuch der theoretischen Chemie. Von Dr. Wilhelm Vaubel, Privatdozent an der Technischen Hochschule zu Darmstadt. In zwei Bänden. Verlag von Julius Springer in Berlin 1903.

Wie der Verfasser in der Vorrede ausführt, ist in dem vorliegenden Werk aus den verschiedenen Unterabteilungen der theoretischen Chemie, wie z. B. der physikalischen Chemie, der mathematischen Chemie, der Stereochemie, der Thermochemie, der Photochemie und Elektrochemie, alles Material gesammelt und von einem einheitlichen Gesichtspunkt wiedergegeben, eine Arbeit, zu der der Verfasser durch seine mehr als zwölfjährige Tätigkeit auf diesem Gebiet als Lehrer und Forscher besonders geeignet erscheint. In dem ersten Bande, welcher einen Umfang von 736 Seiten mit 147 Textfiguren und 1 Tafel hat, werden speziell die verschiedenen Arten der Materie, ihre Form, ihre Größe, ihr Gewicht sowie die Erscheinungsformen der Energie behandelt, während sich der 793 Seiten mit 75 Textfiguren und 1 Tafel enthaltende zweite Band mit dem Verlauf der chemischen Reaktionen sowie den Zustandsänderungen beschäftigt, wie sie unter dem Einfluß der verschiedenen Energiearten stattfinden.

Annuaire 1904/1905. Herausgegeben vom Comité des Forges de France, 63 Boulevard Haussmann, Paris.

Das vorliegende Jahrbuch des Comité des Forges de France enthält mehrere nach verschiedenen Gesichtspunkten angeordnete Listen der wichtigsten französischen Eisen- und Stahlwerke, in denen wertvolle Angaben über die Erzeugnisse, technischen Einrichtungen, wirtschaftlichen und Personalverhältnisse dieser Werke gemacht werden, so daß hierdurch ein äußerst wertvoller Beitrag zur Kenntnis der französischen Eisenindustrie geschaffen ist. Die Einleitung des Werkes bilden die Statuten der genannten Gesellschaft, welche sich bekanntlich die Wahrnehmung der wirtschaftlichen, technischen und Handelsinteressen der französischen Eisenindustrie zum Ziele setzt und in zahlreichen Bulletins ein reiches statistisches und wissenschaftliches Material aus dem französischen Eisenhüttenwesen zur Veröffentlichung gebracht hat. Auf die Statuten folgen die Listen der im Jahrbuch verzeichneten Werke: 1. nach der alphabetischen Reihenfolge, 2. nach den Bezirken, 3. nach der Natur der Erzeugnisse geordnet; hieran schließt sich ein alphabetisches Namenverzeichnis der im Jahrbuch angeführten Personen. Ein besonderes 246 Seiten umfassendes Kapitel enthält mehr oder weniger eingehende Angaben über die einzelnen Werke. Den Schluß bilden einige Mitteilungen über Kassen und Verwaltung der Gesellschaft.

Berechnung und Konstruktion der Schiffsmaschinen und Kessel. II. Auflage. Ein Handbuch zum Gebrauche für Konstrukteure, Seemaschinisten und Studierende von Dr. G. Bauer, unter Mitwirkung der Ingenieure E. Ludwig, A. Boettcher und H. Foettinger. Mit 535 Illustrationen, 17 Tafeln und vielen Tabellen. München und Berlin. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Preis 18,50 ℳ.

Industrielle Rundschau.

Zur Verstaatlichung der „Hibernia".

In der am 22. Oktober d. J. in Düsseldorf abgehaltenen außerordentlichen Generalversammlung der Bergbau-Aktiengesellschaft „Hibernia" wurde, trotzdem vor Eintritt in die Verhandlungen von der Dresdener Bank Einspruch erhoben worden war, der Antrag gestellt, über die Verstaatlichungsofferte nochmals zu beschließen. Die Verwaltung glaubte, diesen Antrag zur Abstimmung bringen zu müssen, und beantragte hierzu, die Generalversammlung wolle beschließen, die Verstaatlichungsofferte abzulehnen. Die Abstimmung hierüber ergab ohne weitere Erörterung folgendes Resultat: Sieben Stimmzettel mit 27 430 800 ℳ für die Verstaatlichung, 100 Stimmzettel mit 31 265 200 ℳ gegen die Verstaatlichung.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat in Essen.

In der am 15. Oktober abgehaltenen Zechenbesitzerversammlung wurden die Beteiligungssätze für November und Dezember in Kohlen auf 75 %, in Koks auf wieder 67 % und in Briketts auf wieder 65 % festgesetzt. Sodann wurde der Bericht des Vorstandes über den Monat September und das dritte Vierteljahr 1904 und über die Zeit vom 1. Januar bis Ende September 1904 erstattet. Danach betrug die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz im September bei 26 Arbeitstagen 6 328 033 t (im dritten Vierteljahr dieses Jahres bei 79 Arbeitstagen 19 232 292 t) und der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke 4 697 475 t (14 039 005 t); der Absatz ist daher gegen obige Ziffer um 1 630 558 t = 22,77 % (5 193 287 t = 27 %) zurückgeblieben. Die Förderung stellte sich auf 5 611 307 t (16 824 235 t) oder arbeitstäglich 215 820 t (212 965 t), gegen August dieses Jahres also mehr 6987 t = 3,35 % (gegen das zweite Vierteljahr dieses Jahres weniger 9751 t = 4,38 %. Der Gesamtabsatz der Syndikatszechen stellte sich im September auf 5 529 457 t (im dritten Vierteljahr auf 16 532 083 t). Der Versand einschließlich Landabsatzes, Deputats und Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke betrug an Kohlen 4 057 711 t (12 108 199 t), an Koks 827 960 t (2 490 318 t), an Briketts 154 178 t (471 529 t, zusammen 5 039 849 t (15 070 046 t).

Zu dem Bericht des Vorstandes wurde u. a. ausgeführt: Es ist leider im September nicht möglich gewesen, den Absatz so zu heben, daß wir mit der beschlossenen Kontingentierung von 75 % haben auskommen können; es wurden nur 74,23 % abgenommen. Gegen den Monat August ist der Versand an Kohlen, Koks und Briketts um 6971 t = 3,73 % arbeitstäglich gestiegen. Dieser Mehrabsatz findet seine Begründung in der Hauptsache in der stärkeren Abnahme für Hausbrandzwecke, während für industrielle Zwecke leider ein höherer Verbrauch im großen und ganzen genommen nicht festzustellen ist. Was insonderheit die Industrie anlangt, so wird über sehr ungleichmäßige Beschäftigung geklagt. Besonders die reinen Hochöfen und Walzwerke befinden sich gegenüber den großen Eisen- und Stahlwerken, die eigene Kohlenzechen besitzen, in einer recht ungünstigen Lage und sind deshalb auch zur Einschränkung ihres Betriebs gezwungen. Wie einschneidend dieses Verhältnis für einzelne Bezirke ist, mag beispielsweise daraus erhellen, daß nach dem Siegerlande an Hochofenkoks im ersten Halbjahr 1903 noch 368 128 t, im zweiten Halbjahr 1903 360 333 t, im ersten Halbjahr 1904 dagegen nur noch 281 908 t zum Versand gelangt sind. Der Versand für dieses Gebiet im laufenden Halbjahr wird sich ungefähr im Rahmen des ersten Halbjahrs bewegen, so daß der Absatz nach dem Siegener Lande im Jahre 1904 einen Ausfall von über 160 000 t erleiden dürfte. Des fernern muß hervorgehoben werden, daß die sogenannten Hüttenzechen seit dem 1. Januar d. J. eine erhebliche Steigerung ihrer Förderung zu verzeichnen haben. Ferner haben die am 1. Januar d. J. neu eingetretenen Mitglieder einschließlich der neu beigetretenen Hüttenzechen ihre Förderung unter dem Syndikat um 713 834 t gleich 8,71 % gesteigert, während auf unsere alten reinen Zechen eine Steigerung von 867 299 t gleich 2,38 % entfällt. Sämtliche Hüttenzechen für sich gerechnet haben in den ersten neun Monaten dieses Jahres gegenüber demselben Zeitraum des Vorjahrs eine Produktionssteigerung von 1 084 827 t gleich 13,11 %, während die übrigen Zechen eine solche von 1 003 552 t gleich 2,54 % haben. Noch möchten wir erwähnen, daß auch die Braunkohlen-Produktion des Oberbergamts-Bezirks Bonn eine immer fühlbarere Konkurrenz macht. Die Zunahme des Inlandverbrauchs hat bei weitem nicht mit der Förderung, besonders aber nicht mit der Förderungsmöglichkeit gleichen Schritt gehalten. Dieses Mißverhältnis durch größere Ausfuhr auszugleichen bei der außerordentlich scharfen Konkurrenz Englands auf dem Weltmarkt, ist nicht vollkommen möglich gewesen. Indessen haben wir für erhebliche Mehrmengen im Ausland Absatz gefunden und wird wohl unserm Verhältnis zu den deutschen Kohlendepots ein weiterer Absatz im Jahre 1905 gesichert. Zum Schluß können wir noch mitteilen, daß der Abschluß mit der Hamburg-Amerika-Linie, der mit Ende dieses Jahres abläuft, erneuert worden ist.

A.-G. Christinenhütte zu Christinenhütte bei Meggen i. W.

Das ungünstige Ergebnis des Verzinkereibetriebs, welcher mit einem Verlust von 34 617,34 ℳ schloß, sowie der Ausfall, den das Werk bei dem Konkurse eines Kunden erlitt, hat den diesjährigen Betriebsüberschuß des Walzwerks fast absorbiert. Die Bilanz schließt nach 14 809,07 ℳ Abschreibungen mit einem Saldo von 1243,61 ℳ, der auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Akt.-Ges. Lauchhammer.

Die Erzeugung und der Absatz von Walzeisen stiegen trotz einer siebenwöchigen Betriebsunterbrechung um etwa 10 %. Sein Durchschnitts-Verkaufspreis blieb dem vorjährigen genau gleich. Gasröhren hatten auch eine 10 % größere Erzeugung bei entsprechendem Absatz und bei 2,50 ℳ pro Tonne besserem Erlös. Siederöhren blieben in der Erzeugung und im Absatz auf den vorjährigen Mengen stehen bei 6,50 ℳ pro Tonne höherem Erlös. Bleche wurden 6 % mehr produziert und versandt, aber ihr Durchschnittserlös blieb 5 ℳ pro Tonne hinter dem vorjährigen zurück. Die Abteilung für gußeiserne, verfeinerte kunstgewerbliche Gegenstände hatte, wie seit Jahren, mit schwierigen, auch für die Folge wenig versprechenden Absatzverhältnissen zu kämpfen, da in zunehmendem Maße dergleichen Zier- und Gebrauchsgegenstände aus anderen Materialien bevorzugt werden und der dem Gußeisen gebliebene Rest von Absatz von Wettbewerbern umstritten wird. Eine Produktionsverminderung ist auch

in der Gröditzer Röhrengießerei infolge des Beitritts der Gesellschaft zum Deutschen Gußröhrensyndikat zu verzeichnen. Die vor einigen Jahren in Gröditz errichtete Stahlfassongießerei sowie die neue Brikettfabrik entwickeln sich befriedigend. Erzeugt wurden zu Lauchhammer in der Gießerei 5450 t, Bronzegießerei 33 012 kg, Eisenkonstruktion und Maschinenfabrik 8433 t, in der Gröditzer Gießerei 18 723 t, in der Gießerei zu Burghammer 1702 t, im Walzwerk zu Riesa 99 041 t. Der nach Vornahme der 652 121,35 ℳ betragenden Abschreibungen verbleibende Überschuß beträgt einschließlich des Vortrages aus dem Vorjahr 448 367,45 ℳ, aus dem nach Abzug der Tantièmen und Überweisungen 281 250 ℳ als 5 % Dividende verteilt und 38 733,40 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

A.-G. Schalker Gruben- und Hütten-Verein zu Gelsenkirchen.

Der Geschäftsbericht für das Betriebsjahr 1903/04 gibt zunächst eingehende Mitteilungen über die geplante Interessengemeinschaft mit der Gelsenkirchener Bergwerks- A.-G. und dem Aachener Hütten-Aktienverein, über welche bereits in Heft 20 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen" berichtet wurde. Über den Betrieb selbst werden folgende Angaben gemacht: Im Hochofenbetrieb standen von den sechs in Gelsenkirchen befindlichen Hochöfen während des Berichtsjahrs zuerst vier, später drei im Feuer; in Hochfeld waren von drei Hochöfen zwei im Betrieb. An Erzen, Kalksteinen und Koks wurden insgesamt 885 494 t verschmolzen. Die durchschnittliche Arbeiterzahl betrug auf den beiden Hochofenanlagen zusammen 1147. An Neuanlagen ist eine im Bau begriffene Gichtgaskraftanlage mit Nebenanlagen zur Erzeugung von elektrischer Kraft behufs Stromabgabe an Zeche Pluto zu erwähnen. In der Gießereianlage kamen für die Erweiterung und Ergänzung der Anlagen hauptsächlich die Verlängerung der Fassongießereien II und III, die Einrichtung eines elektrischen Bahnbetriebes und der Bau einer neuen Sandaufbereitung für die Fassongießereien I und II in Betracht. Die Förderung der Zeche Pluto stellte sich im Berichtsjahr bei der Schachtanlage Thies auf 593 776 t, bei der Schachtanlage Wilhelm auf 466 200 t, im ganzen also auf 1 059 976 t. Die Kokserzeugung betrug auf beiden Schächten insgesamt 284 738 t.

Die Ziegelsteinherstellung belief sich auf 5 232 850 Stück. Die Gewerkschaft Viktor lieferte 154 876 t Koks und 5 410 025 Ziegelsteine, die Kohlenförderung betrug 597 264 t. Der Bruttogewinn der Gesellschaft beträgt 5 891 014,74 ℳ, wozu noch ein Gewinnvortrag aus dem Vorjahr mit 150 174,23 ℳ tritt, so daß ein Gesamtüberschuß von 6 041 188,97 ℳ zur Verfügung steht. Derselbe findet nach dem Vorschlag der Direktion folgende Verwendung: Für Abschreibungen insgesamt 2 200 000 ℳ; Zuwendung zum Pensionsfonds 150 000 ℳ; Zuwendung für gemeinnützige Zwecke 50 000 ℳ; statutarische Rücklage zum Reservefonds 174 550,74 ℳ; 4 % Dividende von 10 200 000 ℳ Aktienkapital = 408 000 ℳ; statutarische Tantième des Aufsichtsrates 116 338,56 ℳ, 28 ½ % Superdividende = 2 907 000 ℳ; Vortrag auf neue Rechnung 35 299,67 ℳ.

Annener Gußstahlwerk A.-G. zu Annen i. W.

Nach dem Geschäftsbericht war der Wettbewerb unter den Stahlformgußwerken bei dem noch immer herrschenden Arbeitsmangel ein so starker, daß es während der ersten Hälfte des Berichtsjahres unmöglich war, eine Aufbesserung der Preise durchzusetzen. Erst mit Beginn des Kalenderjahres machte sich eine Belebung des Geschäftes geltend. Der Betriebsverlust beträgt 30 552,09 ℳ, hierzu treten Abschreibungen in Höhe von 74 567,84 ℳ, so daß sich ein Verlustsaldo von 105 119,93 ℳ ergibt. Dieser wird zum Teil durch den Restbestand des gesetzlichen Reservefonds von 30 583,66 ℳ gedeckt, während ein Verlustsaldo von 74 536,27 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Bergischer Gruben- und Hütten-Verein, A.-G. in Hochdahl.

In dem Geschäftsbericht wird das Ergebnis des am 30. Juni d. J. abgelaufenen Geschäftsjahres als ein nicht befriedigendes bezeichnet, da das Geschäft auf dem Roheisenmarkt sehr still gewesen sei und Betriebsstörungen eintraten. Die Roheisenerzeugung betrug 45 199 t gegen 34 590 t im Vorjahr. Die Bilanz ergibt nach Deckung aller Unkosten einen Verlust von 117 698,56 ℳ; vom Delkrederekonto konnten aber dem Gewinn- und Verlustkonto 229 497,63 ℳ wieder gutgeschrieben werden, so daß sich ein Bruttogewinn von 111 799,07 ℳ ergibt. Nach 60 061,63 ℳ Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 51 737,44 ℳ, der sich durch den Vortrag aus dem Vorjahr von 88 070 ℳ auf 139 807,44 ℳ erhöht. Hiervon werden nach Abzug der satzungs- und vertragsmäßigen Tantièmen 3 % Dividende mit 40 752 ℳ ausgeschüttet, 6500 ℳ dem außerordentlichen Reservefonds zugewiesen, 50 000 ℳ zu besonderen Abschreibungen verwendet und 37 520,60 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Bergwerksverein Friedrich-Wilhelmshütte, A.-G. zu Mülheim a. d. Ruhr.

Nach dem Geschäftsbericht haben sich die in den letzten Jahren aufgewendeten Ausgaben für weitere Aufschließung der Erzlagerstätten der Grube Stangenwage nutzbringend erwiesen und im abgelaufenen Betriebsjahr einen angemessenen Gewinn erbracht. Die Förderung erfuhr eine weitere Erhöhung von 10 368 t auf 21 257 t. An Kupfererzen wurden 17 908 t gewonnen. Im Hochofenbetrieb waren nach der im Juli erfolgten Stillegung des Hochofens I während des ganzen Berichtsjahres Hochofen II und III in unausgesetztem regelmäßigem Betrieb auf Gießerei- und Hämatitroheisen. Die Erzeugung verminderte sich gegen das Vorjahr von 88 833 t auf 69 914 t. Der Verbrauch an Rohstoffen stellte sich auf 9476 t eigene und 137 708 t fremde Erze und 27 363 t Kalkstein. Der Gesamtkoksverbrauch betrug 78 643 t, wovon 70 662 t auf eigene Erzeugung kamen und 7981 t hinzugekauft wurden. Die Gesamterzeugung an Gußwaren betrug 33 687 t, das Fabrikationsquantum im Maschinenbau 3971 t. Durch Aufnahme des Gasmaschinenbaues hofft man künftig in der Maschinenbau-Abteilung bessere Beschäftigung zu erhalten. Die Bilanz schließt nach Deckung aller Geschäfts- und Handlungsunkosten und einschließlich des Gewinnrestes von 21 843,64 ℳ aus dem Vorjahr mit einem Überschuß von 646 638,49 ℳ. Hiervon sind die Anleihezinsen in Höhe von 53 440 ℳ und die Abschreibungen mit insgesamt 340 000 ℳ in Abzug zu bringen, so daß ein Überschuß von 253 198,49 ℳ verbleibt. Aus demselben soll eine Dividende von 5 % mit 200 000 ℳ verteilt werden, während der Vortrag auf neue Rechnung 10 263 ℳ beträgt.

Bismarckhütte, zu Bismarckhütte O.-S.

Da die Besserung der Lage des Eisengewerbes während des Geschäftsjahres anhielt, konnten die verbesserten Betriebseinrichtungen des Werkes, wenn auch nicht in vollem Umfang, so doch befriedigend ausgenutzt werden. Am 1. April d. J. schloß die Gesellschaft mit der Oberschlesischen Eisen-Industrie, A.-G. für Bergbau- und Hüttenbetrieb, Gleiwitz, eine

Digitized by Google

Interessengemeinschaft für die Herstellung und Verwertung von Handelseisen; sie erstrebt hierdurch für ihre Walzenstraßen in Handelseisen ein erheblich einfacheres Walzprogramm als wie bisher, um gemeinsam mit genannter Gesellschaft billigere Selbstkosten zu erzielen; außerdem sicherte sie sich durch diese Interessengemeinschaft ihren Roheisenbedarf auf längere Zeit zu angemessenen Preisen. Aus dem im abgelaufenen Geschäftsjahr 1903/04 erzielten Überschuß, welcher einschließlich des Vortrages von 10657,01 ℳ aus 1902/03 1 159 422,15 ℳ beträgt, und von welchem bereits die den Mitgliedern des Vorstandes und den Angestellten zustehenden Tantièmen sowie die für 1903/04 vorzunehmenden Abschreibungen in Höhe von 660000 ℳ vorweg gekürzt sind, sollen nach Abzug verschiedener für gemeinnützige und Wohlfahrtszwecke überwiesener Beträge 960 000 ℳ als Dividende von 16 % auf ein Aktienkapital von 6 000 000 ℳ zur Verteilung gebracht und ein Restbetrag von 27 545,64 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation in Bochum.

Der Bericht über das abgelaufene Geschäftsjahr — das fünfzigste seit Bestehen der Gesellschaft — bezeichnet dessen Gesamtergebnis als befriedigend. Es übersteigt das vorjährige beträchtlich, was allerdings weniger auf die Absatzverhältnisse der Gußstahlfabrik als darauf zurückgeführt wird, daß nach Verkauf der beiden Zechen Ver. Maria Anna und Steinbank sowie Hasenwinkel für diese keine Zubuße mehr nötig war, und daß anderseits bei den übrigen Grubenbetrieben und bei der Gesellschaft für Stahl-Industrie eine Vermehrung der Erträgnisse eingetreten ist. Der Rohgewinn beträgt 4 458 916 ℳ (im Vorj. 3 644 427 ℳ). Dazu haben beigetragen Engelsburg 28 935 ℳ (6927 ℳ), Karolinenglück 754 948 ℳ (541 954 ℳ), Fentsch 207 050 ℳ (3204 ℳ), die Quarzitgruben 5061 ℳ (5700 ℳ) und die Stahl-Industrie 119 880 ℳ (0). Für die Eisensteingruben wurden dem Betriebsergebnis 6757 ℳ (10 219 ℳ) Zubuße entnommen. Die Abschreibungen sind infolge des Zechenverkaufs niedriger bemessen; sie betragen 1 140 259 ℳ (i. V. 1 589 593 ℳ), so daß ein Reingewinn von 3 318 657 ℳ (2 054 833 ℳ) verbleibt. Davon dienen 2 520 000 ℳ (1 764 000 ℳ) als Dividende von 10 % (7 %), 300 000 ℳ (0) als Überweisung an die Baare-Gedächtnisstiftung, 100 000 ℳ (0) zur Überweisung an die Versorgungskasse und 398 657 ℳ zu Gewinnanteilen, Belohnungen, Unterstützungen usw., die im einzelnen nicht näher ausgewiesen werden. Der Gesamtabsatz der Gußstahlfabrik einschließlich des verkauften Roheisens betrug 215 034 t (im Vorjahr 204 225 t) mit einem Erlös von 29 639 104 ℳ (gegen 28 772 655 ℳ im Vorjahr). Der Roheisenabsatz überstieg den vorjährigen um 8000 t. Der Absatz der Stahl-Industrie betrug 59 165 t (im Vorjahr 61 844 t), die Einnahme 7 940 418 ℳ (i. V. 7 599 004 ℳ). Die beiden verkauften Zechen förderten, solange sie noch im Besitz des Vereins waren, 507 973 t Kohlen und stellten 82 136 t Koks her. Die Zeche Engelsburg hatte eine Jahresförderung von 302 368 t (282 732 t). Bei Karolinenglück betrug die Steinkohlenförderung 283 615 t (246 635 t) und die Kokserzeugung 104 685 t (94 720 t). Auf Grube Fentsch wurden 384 944 t (164 679 t) Minette gewonnen. Die Quarzitgruben lieferten 7523 t (7308 t) Quarzit. Nach dem Vermögensausweis betragen die Zugänge 507 987 ℳ. Sie betreffen hauptsächlich die Anlagen zur Reinigung und Verwertung der Hochofengase sowie Verbesserungen und Erweiterungen der Werkstätten. Die Abschreibungen sind nach den vorjährigen Sätzen bemessen. Aus dem Vermögensausweis ist hervorzuheben, daß die Ausstände von vorjährigen 7 300 559 ℳ auf 14 401 238 ℳ gestiegen sind. In dieser Erhöhung sind die rückständigen Kaufgelder für die beiden verkauften Zechen enthalten, die für Maria Anna & Steinbank 2 880 000 ℳ, zahlbar mit monatlich 60 000 ℳ bei Verzinsung des Restes mit 4 %, für Hasenwinkel 3 900 000 ℳ, zahlbar in fünf unverzinslichen Jahreszahlungen, betragen. Die erste Jahreszahlung ist zwei Jahre nach Übergang der Syndikatsbeteiligung an Friedlicher Nachbar fällig. Die dem Bochumer Verein für Hasenwinkel entgehenden Zinsen sind auf der Grundlage von 4 % unter den Verbindlichkeiten des Bochumer Vereins verbucht. Eine mit 1 469 953 ℳ neu aufgeführte Sonderrücklage stellt den Mehrerlös dar, der bei Verkauf der beiden Zechen über deren Buchwert hinaus erzielt wurde. Dabei sind die aus dem Verkauf entstandenen Unkosten, die für Hasenwinkel entgehenden Zinsen, die Zubuße für Maria Anna & Steinbank und die Ausbeute von Hasenwinkel berücksichtigt. Die Bestände an fertigen und halbfertigen Waren sowie an Materialien betragen 6 701 919 ℳ (5 822 302 ℳ), die Wertpapiere 5 742 019 ℳ (wie im Vorjahr). Die Rücklagen ausschließlich der schon erwähnten Sonderrücklage betragen 7 310 125 ℳ, die schwebenden Verbindlichkeiten 3 948 005 ℳ.

Chemnitzer Werkzeugmaschinen-Fabrik vorm. Joh. Zimmermann.

Die Bilanz schließt mit einem Rohgewinn von 26 300,30 ℳ, die Abschreibungen betragen 98 549,75 ℳ, so daß sich ein Verlust von 72 249,45 ℳ ergibt.

Deutsche Werkzeugmaschinen-Fabrik vormals Sondermann & Stier in Chemnitz.

Die Bilanz vom 30. Juni 1904 ergibt auf Gewinn- und Verlustkonto einen Überschuß von 44 719,33 ℳ, welcher zu Abschreibungen mit 43 962,88 ℳ verwendet wird, so daß 756,45 ℳ zum Vortrag auf neue Rechnung verbleiben.

Düsseldorfer Eisenbahnbedarf, vorm. Carl Weyer & Co., A.-G. in Düsseldorf-Oberbilk.

Nach dem Geschäftsbericht der Direktion hat sich der Umsatz im Geschäftsjahr 1903/1904 wieder wesentlich gehoben, indem Erzeugnisse im Betrage von 4 331 283,23 ℳ gegen 3 355 737,87 ℳ im Vorjahr zur Ablieferung gebracht wurden. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt nach 60 900 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 361 213,38 ℳ, aus welchem nach Abzug der Tantièmen und Überweisungen eine Dividende von 14 % mit 252 000 ℳ zur Verteilung gelangt, während der Vortrag auf neue Rechnung 69 150,08 ℳ beträgt.

Düsseldorfer Eisen- und Drahtindustrie, Akt.-Ges. zu Düsseldorf.

Das abgelaufene Geschäftsjahr weist nach Vornahme der statutarischen Abschreibungen in Höhe von 135 298,40 ℳ einen Reingewinn von 120 647,43 ℳ auf. Die vorjährige Unterbilanz hat sich um den vorbezifferten Reingewinn auf 633 448,78 ℳ verringert. Bemühungen, die Unterbilanz durch eine Neugestaltung der geldlichen Verhältnisse zu beseitigen, sind bisher noch ohne Erfolg geblieben. Die Beschäftigung des Werkes hat gegen das Vorjahr zwar eine Steigerung erfahren, blieb aber hinter der Leistungsfähigkeit besonders in Stabeisen noch erheblich zurück. Es wurden hergestellt 35 052 t Stahlblöcke, 26 601 t Walzdraht, 41 015 t Draht und Drahtwaren und 14 256 t Stabeisen. Die Summe der Ausgangsfakturen betrug 6 720 761,21 ℳ.

Eschweiler-Köln Eisenwerke, A.-G. zu Eschweiler-Pümpchen.

Infolge der Beschlüsse der am 21. Dezember 1903 zu Eschweiler-Pumpe stattgehabten Generalversammlungen der Eschweiler-Köln Hütten-Aktiengesellschaft zu Eschweiler-Pümpchen und des Eschweiler Eisenwalzwerks, A.-G. zu Eschweiler-Aue, hat letztere Gesellschaft ihr Aktienkapital von 4 800 000 ℳ auf 6 000 000 ℳ erhöht und ihre Firma in Eschweiler-Köln Eisenwerke, A.-G. zu Eschweiler-Pümpchen, umgeändert. Gegen die entsprechend der Kapitalerhöhung neu ausgegebenen Aktien sind die Aktien der erstgenannten Gesellschaft erworben worden, und es hat alsdann mit Wirkung vom 1. Juli 1903 eine völlige Vereinigung und Verschmelzung der Betriebe und Geschäfte beider Gesellschaften stattgefunden. Das Durchschnittsergebnis des Jahres 1903/04 wird in dem Bericht als befriedigend bezeichnet. Der Gesamt-Fakturabetrag des letzten Jahres belief sich auf 8 854 872,21 ℳ; es waren durchschnittlich 1498 Beamte und Arbeiter beschäftigt; an Löhnen und Gehältern wurden 1 596 439,39 ℳ bezahlt. Nach Ausweis des Gewinn- und Verlustkontos betragen Vortrag und Betriebsgewinn 768 391,75 ℳ. Nach Abrechnung der statutarischen Abschreibungen im Betrage von 41 737,36 ℳ, der Vergütung an die Eschweiler-Köln Hütten-Aktiengesellschaft in Liquidation für Abschreibungen in Höhe von 161 409,90 ℳ, der gesetzlichen Rücklage, der vertragsmäßigen Gewinnanteile und Belohnungen für Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte, verbleiben 461 902,54 ℳ, von denen 7 % mit 420 000 ℳ als Dividende verteilt und der Rest von 41 902,54 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Eschweiler Bergwerks-Verein in Eschweiler-Pumpe.

Die Kohlenförderung betrug 981 595 t gegen 955 121,50 t im Vorjahre, war also um 26 473,50 t = 2,77 % höher. Als Roheisen produzierte die Concordiahütte 56 560 t Roheisen gegen 58 330 t im Vorjahr. Die Koksproduktion hat 282 447 t gegen 221 798 t im Vorjahre betragen. Das Ergebnis der Kohlengrubenbetriebe beziffert sich auf 3 085 713,82 ℳ gegen 2 892 868,68 ℳ, dasjenige der Concordiahütte einschließlich Eisensteingruben auf 375 187,22 ℳ gegen 1 082 139,59 ℳ im Vorjahre. Unter Hinzurechnung der Erträgnisse aus den Nebenbetrieben im Betrage von 111 322 ℳ stellt sich der erzielte Bruttoüberschuß nach Einrechnung der auf Gewinn- und Verlustkonto vereinnahmten Zinsen im Betrage von 43 174,32 ℳ (worin 11 937,50 ℳ als Gewinn auf verkaufte Effekten) und 339 840 ℳ als Erlös für die Konzessionen „Laura und Vereeniging“ auf 3 955 237,36 ℳ gegen 4 215 076,62 ℳ im Vorjahre.

Von diesem Betrage sollen 1 600 000 ℳ zu Abschreibungen verwendet und 50 000 ℳ dem Arbeiter-Unterstützungs- und Beamten-Pensions-Fonds überwiesen werden. Nach Abzug der satzungs- und vertragsmäßigen Gewinnanteile bleibt alsdann ein Betrag von 2 157 460,84 ℳ zur Verfügung, welcher die Verteilung einer Dividende von 14 % gestattet mit einem Rest von 57 460,84 ℳ zum Vortrag auf neue Rechnung.

Eisen- und Stahlwerk Hoesch, A.-G. in Dortmund.

Die Gesellschaft war während des Berichtsjahres bis Mai, von wo ab die einschränkende Wirkung des Stahlwerks-Verbandes bemerkbar wurde, in allen Abteilungen des Hüttenwerks gut beschäftigt, und auch auf den Kohlenzechen konnte ohne wesentliche Stockung gefördert werden. Die Förderung der Kohlenzechen stellte sich im Berichtsjahr auf insgesamt 773 478 t gegen 691 765 t im Vorjahr, die Kokserzeugung betrug 155 539 t (i. V. 149 659 t), die Hochofenanlage lieferte 292 140 t Roheisen (278 722 t) und das Stahlwerk 359 677 t Rohblöcke (325 840 t). Nachdem Hochofen Nr. 1 im Dezember v. J. nach achtjährigen ununterbrochenem Betrieb ausgeblasen und dann neu zugestellt worden war, wurde derselbe Anfang April wieder angeblasen; seitdem stehen sämtliche Öfen im Feuer. Die beiden Walzenstraßen für Stab- und Feineisen, deren Bau im vorigen Berichtsjahre begonnen war, wurden Anfang Dezember fertiggestellt und in Betrieb genommen. Beide arbeiten den Erwartungen entsprechend mit gutem Erfolge. Die Gaskraftanlage wurde um drei Maschinen von je 600 P.S. mit zugehörigen Dynamomaschinen und Gasreinigungsapparaten vergrößert; ferner wurde der Bau von Werkstätten für elektrotechnische Arbeiten und einer neuen mechanischen Werkstatt begonnen. Diese Neubauten und der Erwerb einiger für künftige Benutzung günstig gelegener Grundstücke erforderten 1 615 538,74 ℳ.

Die Förderung der Gewerkschaft Reichsland hat eine regelmäßige Zunahme erfahren; hinsichtlich der Erzbeschaffenheit und der sonstigen Verhältnisse ist eine Änderung nicht eingetreten, an Zubußen waren 68 200 ℳ zu zahlen. Nach der Bilanz beläuft sich der verfügbare Reingewinn des Geschäftsjahres 1903/04 auf 2 758 738,40 ℳ, welcher wie folgt verwendet wird: 12 % Dividende auf ein Kapital von 15 000 000 ℳ = 1 800 000 ℳ; statutarische Tantièmen 115 738,72 ℳ; Zuschuß zum Reservefonds 350 000 ℳ; Zuschuß zum Albert Hoesch-Beamten- und Arbeiter-Unterstützungsfonds 75 000 ℳ; Zuschuß zur Witwen-Unterstützungskasse 25 000 ℳ; Zuschuß zur Beamten-Pensionskasse 100 000 ℳ, und Vortrag auf neue Rechnung 292 999,68 ℳ.

Fassoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., Akt.-Ges. zu Kalk.

In dem verflossenen Geschäftsjahr konnten sämtliche Walzenstraßen in ständigem Betrieb erhalten werden. Die Produktion an Fassoneisen, -Stahl, -Kupfer, -Bronze und -Messing und daraus hergestellten Stanz- und Preßartikeln, sowie an kleineren Konstruktionen betrug 31 376 t gegen 28 255 t im Vorjahr. Nach 160 929,63 ℳ Abschreibungen ergibt sich ein Reingewinn von 443 801,12 ℳ, der sich durch den 67 275,79 ℳ betragenden Vortrag aus dem Vorjahr auf 511 076,91 ℳ erhöht. Es werden eine Dividende von 10 % auf die Vorzugsaktien und eine gleiche auf die Stammaktien, insgesamt 300 000 ℳ verteilt, während 86 839,59 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Gasmotorenfabrik Deutz A.-G. zu Köln-Deutz.

Das Ergebnis des abgelaufenen Geschäftsjahres ist als ein günstiges zu bezeichnen, insbesondere da es gelungen ist, den Umsatz gegenüber dem Vorjahr wesentlich zu steigern. Die Hochofen-Gasmotoren ergaben befriedigende Resultate. Die Bilanz schließt mit einem Reingewinn von 2 001 674,40 ℳ, wovon auf das Deutzer Unternehmen, abgesehen vom Saldo des Vorjahres, 1 344 017,85 ℳ, auf die auswärtigen Unternehmungen 438 376,62 ℳ entfallen. Die Abschreibungen sind auf 435 381,52 ℳ bemessen. Aus dem Gewinn werden 25 000 ℳ an die Hilfskasse überwiesen und 8 % Dividende mit 1 397 760 ℳ zur Verteilung gebracht, so daß nach Auszahlung der statutarischen und vertragsmäßigen Tantièmen 288 825,40 ℳ als Vortrag auf neue Rechnung verbleiben.

Hörder Bergwerks- und Hüttenverein.

Das gegenüber dem Vorjahr erheblich günstigere Ergebnis des letzten Geschäftsjahres ist auf eine vermehrte Förderung von Kohlen, die erhöhte Erzeugung von Roheisen und Fabrikaten, auf die ziemlich gleichmäßige Beschäftigung während des ganzen Jahres sowie auf die in den letzten Jahren vorgenommenen Verbesserungen der Betriebseinrichtungen zurückzuführen.

Digitized by Google

Die Kohlenförderung betrug im Jahre 1903/1904 auf Schacht Schleswig 246 804 t, auf Schacht Holstein 238 555 t, im ganzen demnach 485 359 t oder 32 927 t mehr als im Vorjahr. Es wurden an das Hörder Hochofenwerk 216 422 t, die Hermannshütte 135 076 t, im Bahnverkauf 52 291 t, im Landverkauf 11 108 t und an das Dortmunder Hochofenwerk 28 992 t abgesetzt. Der Selbstverbrauch des Kohlenwerks betrug 1903/1904 41 487 t; derselbe bestand zum größten Teil aus Kohlenschlamm und beträgt 8,55 % der Kohlenförderung gegen 9,25 % im Vorjahr. Die Förderung auf Eisensteingrube Reichsland belief sich auf 276 534 t Minette; hiervon wurden 134 680 t auf den eigenen Hochofenwerken verschmolzen. Wie schon in dem vorjährigen Geschäftsbericht erwähnt, entspricht der Eisengehalt des Erzes nicht den Erwartungen. Die Grube erfordert deshalb noch andauernd Zubußen, die sich für den Anteil des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins im vergangenen Geschäftsjahr auf 72 200 ℳ beliefen. Auf den meisten Lothringer Minette-Gruben ist die Qualität des Erzes nicht so gut, wie man nach früheren Aufschlüssen annehmen zu können glaubte. Nach dem Bericht wird es nur durch eine weitere Frachtermäßigung seitens der Staatsbahn möglich sein, das dort gewonnene Erz in Westfalen im Wettbewerb mit den ausländischen Erzen mit Vorteil zu verschmelzen. Auf dem Hörder Hochofenwerk waren während des ganzen Jahres 5 Öfen auf Thomasroheisen im Betrieb. Da das Werk keine Reservegebläsemaschinen hat, wurden zwei mit Gas betriebene Gebläsemaschinen bestellt. Der Bau einer Anlage von 60 Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung wurde in Angriff genommen. Die elektrische Zentrale war dauernd in angestrengtem Betrieb; die neue Gasleitung zur Hermannshütte wurde im März 1904 in Betrieb genommen und ergibt sehr günstige Resultate. Die Roheisenerzeugung betrug 351 032 t, hiervon erhielt das Stahlwerk flüssig 306 791 t gegen 270 432 t im Vorjahr. Das Dortmunder Hochofenwerk lieferte 30 397 t Thomaseisen, 20 009 t Stahleisen, 3883 t Hämatiteisen und 633 t Gießereieisen, im ganzen 54 922 t. Auf der Hermannshütte lieferte das Stahlwerk 465 657 t. In der Stahlgießerei wurden 2 824 747 kg Stahlformguß und 888 015 kg Tiegelstahlblöcke, in der Eisengießerei 11 063 734 kg Gußwaren hergestellt. Aus den Walzwerken und dem Hammerbau gingen 384 115 t hervor. Auf Gewin- und Verlustkonto war aus dem Vorjahr ein Saldo von 332 750,90 ℳ verblieben. Hierzu kommen der diesjährige Betriebsüberschuß von 7 177 115,65 ℳ sowie verschiedene andere Einnahmen, so daß sich der Gesamtüberschuß auf 7 546 125,73 ℳ stellt. Nach Abzug der Ausgaben für Verwaltungskosten, Zinsen, Skonto, Provisionen, Abschreibung auf Effekten, Zubußen bei der Gewerkschaft Reichsland und Grube Martini von zusammen 1 844 540,46 ℳ verbleibt ein Bruttogewinn von 5 701 585,27 ℳ und nach Deckung der Abschreibungen von zusammen 2 890 261,40 ℳ ein Reingewinn von 2 811 323,87 ℳ. Derselbe wird nach Antrag der Direktion wie folgt verwendet: 5 % zum gesetzlichen Reservefonds 140 566,19 ℳ; 8 % Dividende auf 26 500 000 ℳ Prioritäts-Aktien A. = 2 120 000 ℳ; statutarische und kontraktliche Tantièmen 157 420 ℳ; Zuweisung an den Delkrederefonds 66 030,10 ℳ und Vortrag auf neue Rechnung 327 307,58 ℳ.

Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Starke & Hoffmann in Hirschberg i. Schl.

Das verflossene Berichtsjahr hat dem Werk einen wesentlichen Fortschritt, besonders auf dem Gebiet des Dampf- bezw. Heißdampfmaschinenbaues, gebracht, während die Brückenbauabteilung mit Verlust arbeitete. Der Reingewinn wurde zu Abschreibungen verwendet, die sich auf 74 763,97 ℳ stellen; der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 3138,29 ℳ.

Maschinenbau-Akt.-Ges. Tigler zu Meiderich.

Die Bilanz schließt mit einem Verlust von 22 037,16 ℳ, wodurch der Gesamtverlust die Höhe von 551 395,29 ℳ erreicht. Der Bericht des Aufsichtsrates schlägt zur Neuordnung der geschäftlichen Verhältnisse vor: 1. das Grundkapital von 1 350 000 ℳ durch Zusammenlegung von je drei Aktien zu 1000 ℳ auf je eine Aktie zu 1000 ℳ auf 450 000 ℳ herabzusetzen, dagegen das Aktienkapital durch Ausgabe von 350 000 ℳ neuer Aktien auf 800 000 ℳ zu erhöhen. Der Buchgewinn von 900 000 ℳ soll zur Tilgung der Unterbilanz von 551 395,29 ℳ, zu Abschreibungen in der Höhe von 316 754,37 ℳ und zur Reservestellung auf Dispositionsfonds im Betrage von 31 870,34 ℳ verwendet werden.

Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik vorm. Gebrüder Seck, Dresden.

Das Ergebnis des abgelaufenen 18. Geschäftsjahres ist ein befriedigendes gewesen. Der Umsatz erhöhte sich auf 5 375 000 ℳ gegen 4 688 000 ℳ im Vorjahr. Der Reingewinn belief sich auf 434 445,49 ℳ, wovon nach Abzugd er Tantièmen und Überweisungen eine Dividende von 11 % mit 236 500 ℳ verteilt wurde, während der Vortrag auf neue Rechnung 159 179,43 ℳ beträgt.

Nähmaschinen-Fabrik Karlsruhe vorm. Haid & Neu.

Der Überschuß des jüngsten Geschäftsjahres beläuft sich nach Erledigung sämtlicher Unkosten, Tantièmen, Reparaturen usw. auf 339 685,37 ℳ, wovon abzüglich 51 794,36 ℳ Abschreibungen und zuzüglich 43 013,56 ℳ Gewinnvortrag aus 1902/1903 330 904,57 ℳ verbleiben. Es gelangt eine Dividende von 16 % mit 168 000 ℳ zur Verteilung, während 62 904,57 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Oldenburgische Eisenhütten-Gesellschaft zu Augustfehn in Oldenburg.

Wie der Geschäftsbericht ausführt, war es infolge der hohen Rohmaterial- und Halbzeugpreise der Gesellschaft unmöglich, im Walzwerksbetriebe nennenswerten Nutzen zu erzielen; auch die Gießerei konnte nur einen bescheidenen Nutzen aufbringen. Der Gesamtüberschuß abzüglich des Gewinnvortrages und der Einnahme für Miete betrug 61 906,99 ℳ; nach Abzug der Generalunkosten bleibt ein Überschuß von 19 911,76 ℳ, wovon 15 853,70 ℳ auf Maschinen, 3463,45 ℳ auf Modelle abgeschrieben und 594,61 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

R. W. Dinnendahl, Akt.-Ges. zu Kunstwerkerhütte bei Steele a. d. Ruhr.

Der Betrieb konnte in allen Teilen aufrecht erhalten werden, wenn auch die Erlangung von Aufträgen namentlich in der ersten Hälfte des Berichtsjahres schwieriger und nur zu gedrückten Preisen möglich war. Nach Abzug von 45 542,58 ℳ für Abschreibungen verbleibt ein verfügbarer Reingewinn von 74 453,33 ℳ, aus welchem eine Dividende von 5 % mit 60 000 ℳ verteilt wird.

Vereinigte Königs- und Laurahütte, A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Berlin.

Der Betrieb der Eisenhütten hat sich im Geschäftsjahr 1903/04 günstig entwickelt. Der unter dem Einfluß allgemein guter Erwerbs- und Verkehrsverhältnisse stetig wachsende Eisenbedarf innerhalb des inländischen Absatzgebietes führte der Gesellschaft ausreichende Beschäftigung zu. Hieran konnte der Umstand nichts ändern, daß die Ausfuhr nach Rußland und Österreich, die schon im letzten Jahrzehnt unter der Ungunst zollpolitischer Verhältnisse zurückgegangen war, fast ganz erlosch. Die Werk-

stätten waren zu auskömmlichen Preisen lebhaft beschäftigt. Insbesondere wurden der Waggonbauanstalt reichliche Aufträge in Güterwagen von 20 t Tragfähigkeit seitens der Staatsbahnverwaltung zugeteilt. Auf der Katharinahütte konnte der Betrieb trotz der durch den Krieg hervorgerufenen Abschwächung des russischen Geschäfts doch in allen Teilen zufriedenstellend aufrecht erhalten werden. Der Grubenbetrieb erlitt dagegen eine Verminderung an Absatz und Ertrag. Die Produktion der Werke betrug: 2 406 970 t Steinkohlen, 78 850 t Eisenerze, 220 841 t Roheisen, 14 852 t Gußwaren, 208 001 t Walzeisen aller Art und 13 875 t gewalzte Röhren. Von den geförderten Steinkohlen verbrauchten die eigenen Werke einschließlich der Kohlen zur freien Feuerung 28 %, während an Fremde 1 721 142 t verkauft wurden. Zur Erzeugung von Koks wurden im vergangenen Jahre 179 083 t fremder Backkohlen angekauft. An Eisenerzen wurden von der Gesellschaft gefördert: aus oberschlesischen Gruben 19 482 t, aus der Bergfreiheitgrube 33 128 t, in Rußland 13 411 t und sonst im Auslande 12 829 t. Von den auf den schlesischen Hütten vorhandenen zehn Hochöfen waren fünf das ganze Jahr, der inzwischen ausgeblasene Ofen III der Königshütte noch 13⁵/₇ und die Öfen IV und V daselbst 39⁵/₇ bezw. 9⁵/₇ Wochen im Betrieb. Die Roheisenerzeugung in diesen 323⁵/₇ Ofenwochen betrug 190 572 t und in der Ofenwoche durchschnittlich 589,5 t. Die Produktion des Ofens I der Katharinahütte belief sich auf 30 269 t, die Kupfer-Extraktionsanstalt in Königshütte lieferte an Purple-ore 35 628 t und an 100prozentigem Zementkupfer 1016 t. An Gußwaren verschiedener Art wurden auf den Hütten der Gesellschaft zum größeren Teil für den eigenen Bedarf 14 852 t hergestellt. Die Erzeugung an Walzwaren aller Art in Eisen und Stahl bezifferte sich insgesamt auf 208 001 t, woran die Katharinahütte mit 28 887 t beteiligt ist. Die Rohrwalzwerke in Laura- und Katharinahütte stellten an Röhren verschiedener Art 13 875 t her. Die Eintrachthütte brachte aus ihrer Kesselschmiede, Gießerei und Werkstatt Arbeiten im Gewicht von 4314 t, die Verzinkerei in Laurahütte solche im Gewicht von 2313 t heraus. Das Hüttenwerk Blachownia lieferte an rohen Gußwaren 2195 t, an emaillierten Gußwaren 269 t und an Blechgeschirren 895 044 Stück. Auf den Werken der Gesellschaft waren an Beamten, Unterbeamten, Meistern und Arbeitern im letzten Jahre beschäftigt: auf den Kohlengruben 8389, auf den Erzförderungen und Brüchen 623, auf den schlesischen Hütten 9504 und auf den ausländischen Werken 2666, insgesamt 21 182 Personen. An Arbeiterlöhnen wurden 17 972 549,46 ℳ bezahlt. Der durchschnittliche Jahresverdienst im Inlande betrug: bei den männlichen Arbeitern 1001,56 ℳ, bei den weiblichen 345,21 ℳ und bei den jugendlichen Arbeitern und Invaliden 418,24 ℳ. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt einen Bruttogewinn von 7 070 513,84 ℳ. Hiervon sind zunächst zu kürzen die Kosten der neuen 4prozentigen Obligationsanleihe mit 295 547,50 ℳ, ferner für Abschreibungen von den Anlagewerten insgesamt 3 500 918,70 ℳ, so daß sich ein Reingewinn von 3 274 047,64 ℳ ergibt. Von diesem Betrage wird nach Abzug der statutarischen und vertragsmäßigen Gewinnanteile eine Dividende von 11 % auf ein Kapital von 27 000 000 ℳ ausgeschüttet, während 50 000 ℳ für öffentliche und eigene Wohltätigkeitsanstalten zur Verfügung gestellt und die restlichen 34 321,53 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Westdeutsches Eisenwerk, Akt.-Ges. in Kray bei Essen-Ruhr.

Die Gesellschaft hat einen Fabrikationsgewinn von 511 614,90 ℳ gegenüber 479 866,01 ℳ im Vorjahr erzielt. Aus demselben wird nach 109 360,74 ℳ Abschreibungen und Abzug der Tantièmen und Überweisungen eine Dividende von 9 % mit 225 000 ℳ zur Verteilung gebracht, während die restlichen 33 724,99 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Société Métallurgique et Minière du Nassau.

Die Gesellschaft beschloß auf der Elisenhütte bei Nassau a. d. L. den Bau eines dritten Gasrohr- sowie eines Siederohrofens. Der Gasrohrofen soll bereits Anfang Januar in Betrieb gesetzt werden.

Société Métallurgique de Sambre et Moselle, Montignies s. S.

Die Gesellschaft hat einschließlich eines Vortrags von 81 953 Fr. (91 953 Fr.) einen Betriebsgewinn von 691 465 Fr. (708 415 Fr.) erzielt. Hiervon sind 303 996 Fr. (362 462 Fr.) für geldliche Lasten, 60 000 Fr. (61 000 Fr.) für verschiedene Zuweisungen und 245 000 Fr. (198 000 Fr.) für Abschreibungen zu kürzen, so daß ein Reingewinn von 77 969 Fr. (81 953 Fr.) verbleibt. Derselbe wird auf neue Rechnung vorgetragen. Die Gesellschaft arbeitet mit einem Aktienkapital von 16 000 000 Fr. (16 000 000 Fr.), einer Anleiheschuld von 5 901 500 Fr. (6 000 000 Fr.), die bekanntlich ganz von Hrn. Thyssen in Mülheim a. d. R. übernommen wurde, sowie einer weitern Anleihe von 3 000 000 Fr. (3 000 000 Fr.). In der Hauptversammlung waren etwa 9000 Aktien angemeldet, hiervon vertrat nach der „Kölnischen Zeitung“ Hr. Thyssen 3300 Stück oder ein Kapital von 1 650 000 Fr.; er besitzt also über 10 % des Aktienkapitals der Gesellschaft.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll
über die Vorstandssitzung vom 21. Oktober 1904 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Zu der Sitzung war durch Rundschreiben vom 4. Oktober eingeladen. Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Die Kanalvorlage.
3. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Anwesend sind die HH.: Geheimrat Servaes, Vorsitzender, Baurat Beukenberg, Kommerzienrat Brauns, Generalsekretär Bueck, Kommerzienrat Goecke, Kommerzienrat Guilleaume, Generaldirektor Kamp, Kommerzienrat E. Klein, Geheimrat Dr. ing. C. Lueg, Geheimrat H. Lueg, Emil Poensgen, Landrat Roetger, Kommerzienrat Weyland, Kommerzienrat Wiethaus, Dr. ing. Schrödter als Gast, Dr. Beumer, geschäftsführendes Mitglied des Vorstandes.

Entschuldigt haben sich die HH.: Kommerzienrat Baare, Eduard Böcking, Geheimer Finanzrat Jencke, Finanzrat Klüpfel, J. Massenez, Kommerzienrat E. van der Zypen.

Der Vorsitzende Hr. Geheimrat Servaes eröffnet die Verhandlungen um 11¼ Uhr vormittags.

Zu 1 der Tagesordnung teilt Hr. Dr. Beumer mit, daß nach den von ihm eingezogenen Erkundigungen der Ausnahmetarif für Sand und ähnliche Stoffe zum Spülversatzverfahren in Kohlenbergwerken erfreulicherweise demnächst zur Einführung gelangen wird. Dagegen ziehe sich die Einführung ermäßigter Kalksteinfrachten in höchst bedauerlicher Weise in die Länge. Angesichts der großen Bedeutung, welche diese Tarifermäßigung für die ganze rheinisch-westfälische Hochofenindustrie und für den Erzbergbau an der Lahn, Dill und Sieg hat, wird beschlossen, bei dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten dahin vorstellig zu werden, sie tunlichst umgehend in Kraft setzen zu wollen.

Sodann berichtet Hr. Dr. Beumer über den Gesetzentwurf, betreffend die Kosten der Überwachung von elektrischen Anlagen, Dampffässern usw., und legt dar, daß für diese Materie nur die reichsgesetzliche Regelung annehmbar erscheine und daß es einem Rückfall in die Kleinstaaterei gleichzuachten sei, wenn jeder der deutschen Einzelstaaten seine besonderen Vorschriften für die Überwachung von elektrischen Anlagen erlassen wollte. Insbesondere werde der Erlaß eines preußischen Gesetzes für die Überwachung der Elektrizität — was übrigens von der gesamten Industrie nicht für eine besonders dringende Angelegenheit gehalten wird — nicht eine Vorbereitung, sondern ein schweres Hindernis für die reichsgesetzliche Regelung sein. — Diesen Ausführungen stimmt der Vorstand einhellig zu und beschließt dahin zu wirken, daß das obenerwähnte Gesetz abgelehnt wird.

Der Zentralverband deutscher Industrieller hat angefragt, ob betreffs der Statistik der Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen und der Statistik des Verkehrs von Gütern auf den deutschen Wasserstraßen eine weitere Spezialisierung im Interesse der Industrie liege. Es wird beschlossen, dem Zentralverband zu erwidern, daß ein solches Bedürfnis bei der niederrheinisch-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie nicht vorhanden sei.

Über einen Beitrag für das staatlicherseits in Aussicht genommene Eisenhüttenmännische Institut der Technischen Hochschule in Aachen findet eine vertrauliche Beratung statt.

In den Vorstand der Nordwestlichen Gruppe wird sodann Hr. Kommerzienrat Ziegler-Oberhausen zugewählt. In den Vorstand des Hauptvereins werden als neue Mitglieder abgeordnet die HH. Landrat Roetger und Kommerzienrat Ziegler.

Punkt 2 der Tagesordnung wird in vertraulicher Beratung erledigt.

Zu Punkt 3 findet ein Meinungsaustausch über die vom Ausschuß des Kölner Bezirks-Eisenbahnrats empfohlene Ermäßigung der Frachten für Kohlen und Koks nach dem Siegerland statt.

Schließlich macht Hr. Geheimrat Dr. ing. C. Lueg auf die bereits in weiteren Kreisen empfundenen Gefahren aufmerksam, die in der Bildung großer Interessengemeinschaften in der Eisen- und Kohlenindustrie liegen und die die Abhängigkeit der Industrie von den Banken in unzuträglicher Weise befördern. Die Anwesenden teilen einstimmig diese Bedenken.

Schluß der Sitzung 2 Uhr.

A. Servaes, Königl. Geh. Kommerzienrat. — *Dr. W. Beumer,* Mitglied des R. und A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Protokoll

über die Vorstandssitzung vom 22. Oktober 1904, nachmittags 3½ Uhr, in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Anwesend sind die HH.: Dr. ing. C. Lueg, Vorsitzender, H. Brauns, F. Asthöwer, H. Kamp, Dr. Beumer, E. Blaß, H. A. Bueck, Dr. ing. Haarmann, O. Helmholtz, E. Klein, E. Krabler, H. Macco, A. Servaes, Fr. Springorum, G. Weylandt, Dr. ing. E. Schrödter und O. Vogel (Protokoll).

Entschuldigt sind die HH.: R. M. Daelen, F. Kintzlé, Dr. ing. h. c. Fr. W. Lürmann, J. Massenez, O. Niedt, L. Metz und M. Tull.

Die Tagesordnung lautete:

1. Änderung der Satzungen; Vorschläge für die Zuwahl von Vorstandsmitgliedern.
2. Begründung der „Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte“ und Abkommen mit dem „Verein deutscher Eisengießereien“.
3. Stellungnahme des Vorstandes zu dem „Amtlichen Katalog“ der Ausstellung des Deutschen Reichs in St. Louis.
4. Erweiterung des Grund- und Hausbesitzes; Ankauf des Hauses Jacobistr. 3.
5. Beschlußfassung über Tag und Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
6. Antrag der Geschäftsführung auf wöchentliche Herausgabe der Zeitschrift „Stahl und Eisen“.
7. Verschiedenes.

Verhandelt wurde wie folgt:

Vor Eintritt in die Tagesordnung gedachte der Herr Vorsitzende in warmen Worten des Verlustes, den der Vorstand seit seiner letzten Tagung durch den Tod des Geheimen Bergrats Dr. H. Schultz erlitten hat; zu seinem ehrenden Andenken erheben sich die Versammelten von ihren Sitzen.

Zu Punkt 1 berichtet der Geschäftsführer, daß keine formalen Bedenken vorliegen, die Vereinssatzungen in der in der letzten Vorstandssitzung in Aussicht genommenen Weise zu ändern. Vorstand beschließt demgemäß die Abänderung des § 10 der Satzungen, welcher nunmehr wie folgt lauten soll:

Der Vorstand besteht:

a) aus 24 bis 36 von der Hauptversammlung gewählten Mitgliedern;
b) aus denjenigen Mitgliedern, welche jemals das Amt eines Vorsitzenden bekleidet haben.

Ferner beschließt Versammlung, diese Abänderung auf die Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung zu setzen.

Zu Punkt 2 berichtet der Geschäftsführer über die inzwischen stattgehabte Begründung der „Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte“, legt gleichzeitig die Satzungen derselben vor und macht Mitteilung über die stattgehabte Wahl ihres Vorstandes. Vorstand erklärt sich mit der Begründung einverstanden.

Ferner berichtet der Geschäftsführer über die weiteren Verhandlungen mit dem „Verein deutscher Eisengießereien“ und legt ein Abkommen vor, das zwischen den Abgeordneten der beiden Vereine in Hamburg getroffen worden ist, und das schon von dem „Verein deutscher Eisengießereien“ in Hamburg seine Genehmigung gefunden hat. Nach längerer Erörterung stimmt der Vorstand dem Abkommen bei;

Digitized by Google

ferner wurden als Abgeordnete des Vereins in den gemeinsamen Ausschuß außer den bisherigen HH. Kommerzienrat E. Klein, Direktor Reusch und Professor Dr. Wüst die HH. Rudolf Lochner, Gießerei-Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Sterkrade, J. Riemer, Oberingenieur bei Haniel & Lueg, Düsseldorf, und Direktions-Vorsitzender Kurt Sorge-Magdeburg gewählt.

Zu Punkt 3 weist der Geschäftsführer auf die herabwürdigende, unangemessene Stellung hin, welche der deutschen Eisenindustrie in dem „Amtlichen Katalog" der Ausstellung des Deutschen Reichs in St. Louis zuteil geworden ist. Vorstand pflichtet einstimmig der Ansicht, daß hier ein unbegreiflicher Verstoß vorliegt, zu, und erklärt sich ferner einstimmig damit einverstanden, daß das nachfolgende Schreiben an den Staatssekretär des Innern, Grafen v. Posadowsky-Wehner, gerichtet wird:

„Euere Exzellenz!

In dem Amtlichen Katalog zur Ausstellung des Deutschen Reichs auf der Weltausstellung in St. Louis, der vom Reichskommissar, dem Kaiserlichen Geheimen Ober-Regierungsrat und vortragenden Rat im Reichsamt des Innern Hrn. Lewald herausgegeben ist, sind den verschiedenen Ausstellungsgruppen „Einleitungen" gewidmet, die ausgesprochenermaßen den Zweck verfolgen, ohne Rücksicht auf die Ausstellungsobjekte, ein übersichtliches Bild über die Entwicklung der deutschen Kultur zu geben.

Es ist uns peinlich aufgefallen, daß hierbei unter den verschiedenen Industriezweigen unseres Vaterlandes unserer Eisenindustrie eine stark vernachlässigende Behandlung zuteil geworden ist; während Industriezweige von verhältnismäßig untergeordneter Bedeutung in besonderen Kapiteln behandelt sind, fehlt die Eisenindustrie schon befremdlicherweise in dem eingangs des Katalogs mitgeteilten Verzeichnis der Einleitungen. Bei näherem Zusehen erst findet man, daß die Eisenindustrie nur nebensächlich in dem Kapitel „Bergbau" behandelt ist.

Im Hinblick auf die Bedeutung, die unsere Eisenindustrie anerkanntermaßen an sich wie für das gesamte deutsche Wirtschaftsleben und das ganze Vaterland besitzt, können wir nicht anders, als Einspruch gegen diese herabwürdigende Behandlungsweise zu erheben sowie gleichzeitig zu erklären, daß die in dem Kapitel „Bergbau" erfolgte Darstellungsweise nach unserer Auffassung zwar vom Standpunkt des Kohlenbergbaues berechtigt sein mag, daß sie aber nicht eine solche ist, die als im Interesse der deutschen Eisenindustrie liegend und als zweckentsprechend für eine Gelegenheit, wie sie die Ausstellung in St. Louis bot, zu bezeichnen ist.

Euerer Exzellenz glauben wir ehrerbietigst die Bitte aussprechen zu sollen, in eine Prüfung dieser Angelegenheit geneigtest einzutreten, zumal der vom Reich herausgegebene Amtliche Katalog zur Pariser Weltausstellung des Jahres 1900 einen ähnlichen Verstoß enthielt, und der Hoffnung sehr ergebenst Ausdruck zu verleihen, daß für die Zukunft vorbeugende Maßnahmen getroffen werden."

Zu Punkt 4. Der Herr Vorsitzende berichtet im Anschluß an die Verhandlungen, welche in der letzten Vorstandssitzung gepflogen worden sind, daß sich mittlerweile Gelegenheit gefunden habe, das Haus Jacobistraße 3 zu erwerben. Versammlung stimmt dem Vorschlage auf Tätigung dieses Kaufes einstimmig zu und ebenso auch der Vornahme der baulichen Veränderungen, die nach dem vorliegenden Plan notwendig sind.

Zu Punkt 5 wird beschlossen, die nächste Hauptversammlung am Sonntag, den 4. Dezember d. J., in der Tonhalle zu Düsseldorf, mittags 12½ Uhr, abzuhalten.

Auf die Tagesordnung soll neben den „Geschäftlichen Mitteilungen", der „Abänderung des § 10 der Vereinssatzungen" und der Vorstandswahl noch gesetzt werden:

1. Ein Vortrag von Professor Dr. Eugen Meyer-Berlin über „Groß-Gasmaschinen".

2. Ein Vortrag von Professor Dr. F. Wüst-Aachen über „Klassifikation von Gießereiroheisen".

Zu Punkt 6 begründet der Geschäftsführer den von ihm auf wöchentliche Herausgabe der Zeitschrift „Stahl und Eisen" gestellten Antrag. Er weist darauf hin, daß die innere Entwicklung der Zeitschrift, die am 1. Juli 1881 zuerst als Monats-Zeitschrift und seit dem 1. Januar 1892 als Halbmonats-Zeitschrift erschienen sei, eine solche ist, daß sie auf Abänderung der gegenwärtigen Erscheinungsform zu einer Wochenausgabe dränge. Das vorliegende Material sei so reichhaltig, daß, wenn man anstatt zwei Heften mit durchschnittlich acht Bogen Text, künftighin vier Hefte mit fünf Bogen Text durchschnittlich herausgebe, d. h. also, die Zahl der Bogen von 16 auf 20 im Monat gleichzeitig erhöhe, die Redaktion nicht nur keine Schwierigkeiten mit der Herausgabe solcher Hefte habe, sondern diese einem vorhandenen Bedürfnis entspreche.

Nach längerer Erörterung vertagt die Mehrheit der Versammlung die Frage um ein Jahr.

Zu Punkt 7 werden mehrere Eingänge erledigt, und vom Zentralverband deutscher Industrieller und vom Verband deutscher Elektrotechniker eingegangene Schreiben, in welchen der Verein ersucht wird, zu der beabsichtigten reichsgesetzlichen Regelung der Überwachung von elektrischen Anlagen Stellung zu nehmen; der Verein beschließt, sich der Eingabe der beiden genannten Vereine anzuschließen.

Schluß der Sitzung um 7 Uhr.

E. Schrödter.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Baumgartner, Emanuel, Stahlwerks-Ingenieur, Donawitz bei Leoben, Steiermark.

Buch, Ludwig, Ingenieur und Betriebsleiter in Firma Otto Kauffmann, Niedersedlitz i. S.

Erdbrügger, Gust., Ingenieur, 39 Boulevard Rouchouart, Paris.

Funke, Friedr., Oberingenieur der Firma Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Aktienstr. 51.

Greving, Hermann, Betriebschef der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar.

Hackländer, Ernst, Teilhaber der Rhein. Maschinen- und Handelsgesellschaft m. b. H., Düsseldorf, Wielandstraße 34.

Jungeblodt, E., Dipl. Ingenieur, Materialprüfungsamt, Großlichterfelde, Margaretenstraße.

Landgraf, Rud., Teilhaber der Anhalter Tiefbohrwerke G. m. b. H., Cöthen, Anh., Wallstr. 22.

Macco, Albr., Bergassessor, Berlin W. 9, Potsdamerstraße 10 11.

Matzek, Julius, Direktor der Henrichshütte b. Hattingen a. d. Ruhr.

Merian, F., Ingenieur, Braunschweig, Maschstraße 10.

Prochaska, Ernst, Mechanical Engineer, 625, 1st. National Bank Building, Birmingham, Ala., U. St. A.

Schalscha, Direktor, Gleiwitz O.-S., Wernickestr.

Schluck, Emil, Dipl. Ingenieur, Betriebschef bei der Firma Vereinigte Deutsche Nickelwerke, Holzen bei Schwerte i. W., Rosenweg.

Schmidt, Fr., Ingenieur, Winterthur, Ruhthalstr. 18.

Schüller, A., Dr. phil., Dozent für Metallographie und Eisenprobierkunde an der Königl. Techn. Hochschule, Aachen, Lochnerstr. 28.

Türk, Rudolf, Direktor der Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf, Parkstr. 36 II.

Neue Mitglieder:

Feldes, Emil, Prokurist der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Differdingen, Luxemburg.

Großweischede, Julius, Betriebsingenieur bei Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Eppinghoferstr. 136.

Heß, Karl Albert, Hüttenverwalter der Blech- und Eisenwerke „Styria", Wasendorf, Steiermark.

Junkers, Hugo, Professor an der Technischen Hochschule, Aachen, Brabantstr.

Kolter, Franz Josef, Kaufm. Direktor der Gewerkschaft Käfernburg, Elisenhütte b. Nassau a. d. Lahn.

Napp, Friedrich, Ingenieur, Betriebschef der Stahlhütte der Krain. Industrie-Gesellschaft, Aßling, Krain.

Regenbogen, C., Dipl. Ingenieur, Oberingenieur der Gutehoffnungshütte, Sterkrade, Hüttenstr. 12.

Verstorben:

Fleitmann, Dr., Kommerzienrat, Iserlohn.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 4. Dezember d. J., mittags 12½ Uhr,

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abänderung des § 10 der Vereinssatzungen.
3. Vorstandswahl.
4. Über Groß-Gasmaschinen. Vortrag von Professor Eugen Meyer-Berlin.
5. Klassifikation von Gießereiroheisen. Vortrag von Professor Dr. F. Wüst-Aachen.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste Hauptversammlung

findet am

Sonntag, den 27. November 1904, nachmittags 2 Uhr im Theater- und Konzerthaus zu Gleiwitz statt.

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 22. 15. November 1904. 24. Jahrgang.

Die Verwendung von trockenem Gebläsewind im Hochofenbetrieb.

In der am 26. Oktober 1904 zu New York abgehaltenen Versammlung des „Iron and Steel Institute“ hat James Gayley einen hochinteressanten Vortrag über die Verwendung von trockenem Gebläsewind im Hochofenbetrieb gehalten, in welchem er über die von ihm auf dem Isabella-Hochofenwerk zu Etna, einem Vorort von Pittsburg, erbaute Anlage zur Trocknung des Gebläsewindes berichtete und die mit trockenem Wind im Hochofenbetriebe erzielten Ergebnisse mitteilte. Wenn auch der praktische Eisenhüttenmann diesem Verfahren gegenüber zunächst eine abwartende Haltung einnehmen und vor allen Dingen eine scharfe Prüfung der wirtschaftlichen Bedingungen des Verfahrens vornehmen wird, so ist doch zweifellos der Wagemut zu bewundern, mit dem Gayley seine Aufgabe in Angriff genommen und unter Aufwendung sehr bedeutender Opfer gleich in großem Maßstabe durchgeführt hat. Er hat sich dadurch, ganz abgesehen von dem Erfolg seines Unternehmens, den Dank der eisenhüttenmännischen Welt verdient. Aus seinen Ausführungen sei das Wesentliche im folgenden wiedergegeben:

Der Verfasser gibt einleitend eine Übersicht über die früheren Fortschritte des Hochofenbetriebes. Er erwähnt die Verbesserung der Winderhitzung, die Vergrößerung und Änderung des Hochofenprofils, die vermehrte Leistungsfähigkeit der Gebläsemaschinen, die Kühlung der Rast und die sorgfältige Vorbereitung des Rohmaterials, alles Änderungen, die besonders die hüttenmännische Seite des Hochofenbetriebes betreffen. In den letzten acht Jahren sind indessen in dieser Richtung keine wesentlichen Fortschritte mehr gemacht worden. Der Brennstoffverbrauch hat sich nicht vermindert, und es ist auch keine weitere Vermehrung der Erzeugung eingetreten. Man hat vielmehr in dieser Periode den mechanischen Aufgaben des Hochofenbetriebes eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet und ist in der Handhabung des Rohmaterials so schnell und zielbewußt vorgegangen, daß auf weitere Fortschritte in dieser Beziehung zunächst auch nicht zu rechnen ist. Dagegen ist nach einer andern Richtung noch nichts geschehen. Die Luft wird heute noch mit demselben wechselnden Feuchtigkeitsgehalt in den modernen Hochofen eingeblasen, wie in die ersten primitiven Hochöfen alter Zeit.

In den Hochöfen, welche Lake Superior-Erz verschmelzen, wechselt die Zusammensetzung der etwa 3240 kg a. d. Tonne Eisen betragenden Beschickung nur um 10 %, und die Möllerung wird mit peinlichster Sorgfalt gemacht. Dagegen schwankt die Luft, von welcher etwa 5270 kg a. d. Tonne Eisen verbraucht werden, in ihrem Feuchtigkeitsgehalt von Tag zu Tag und manchmal an demselben Tage von 20 bis 100 %, so daß der Hochofenbetrieb, selbst mit den besten Einrichtungen, ein sehr unsicherer ist und von den Launen des Wetters abhängt. Durch Trocknung der im Hochofenbetrieb verwendeten Luft bis zu einem Grade, daß das in

demselben enthaltene Wasser entweder gänzlich beseitigt oder wenigstens auf einen die gleichförmige Zusammensetzung nicht beeinträchtigenden Betrag vermindert wird, muß sich nach Meinung des Verfassers ein sehr gleichförmiger Betrieb erreichen lassen. Die Vorteile des trockenen Gebläsewindes kann man nur ermessen, wenn man die in der Minute verbrauchte Menge Luft und die darin enthaltene Feuchtigkeit berücksichtigt. Die durch das Lecken einer Form verursachte Abkühlung des Gestelles, welche sofort eine Verminderung der Roheisenqualität nach sich zieht, ist eine dem Hochofenleiter wohlbekannte Betriebsstörung. Dennoch übertrifft die unter solchen außergewöhnlichen Verhältnissen eingeführte Wassermenge diejenige, welche während des feuchten amerikanischen Sommers in einem beständigen Strom mit der atmosphärischen Luft eintritt, nur wenig. Mit Luft, welche 1 Grain Wasser in einem Kubikfuß (2,3 g im Kubikmeter) enthält, werden dem Ofen für je 1000 Kubikfuß (28,3 cbm) in der Minute 1 Gallon (3,79 l) Wasser zugeführt. Ein Hochofen von mittlerer Größe im Pittsburger Revier verbraucht ungefähr 40 000 Kubikfuß in der Minute. Er würde demnach 40 Gallons (152 l) Wasser stündlich, für jedes Grain in einem Kubikfuß Luft aufnehmen. Über den Feuchtigkeitsgehalt der Luft zu den verschiedenen Jahreszeiten geben die folgenden Tabellen Aufschluß.

Tabelle I zeigt den Feuchtigkeitsgehalt der Luft nach den von dem Wetterbureau der Vereinigten Staaten zu Pittsburg veröffentlichten Berichten. Die Beobachtungen sind auf hohen Gebäuden gemacht worden und geben daher den Feuchtigkeitsgehalt der Luft an den Hochöfen nicht genau an. Einige auf einem Pittsburger Stahlwerk gleichzeitig gemachte Beobachtungen weisen in der Tat einige Abweichungen von den offiziellen Zahlen auf. Zum Zwecke des Vergleichs ist daher Tabelle II aufgestellt worden, welche den durchschnittlichen Feuchtigkeitsgehalt der Luft auf den Werken selbst zeigt. Die letzteren Beobachtungen wurden 9 Uhr vormittags gemacht. Aus den Schwankungen des Feuchtigkeitsgehalts von Monat zu Monat sind deutlich die atmosphärischen Verhältnisse, mit denen die Hochofenbetriebe der Vereinigten Staaten zu rechnen haben, ersichtlich. Wenn diese Verhältnisse nun wenigstens in demselben Monat annähernd gleich blieben, würden die den Hochöfen erwachsenden Schwierigkeiten noch nicht sehr bedeutend sein. Daß dies aber durchaus nicht der Fall ist, zeigt Tabelle III, welche gleichfalls dem offiziellen Bericht des Pittsburger Wetterbureaus entnommen ist. Man ersieht aus dieser Tabelle, daß, während die atmosphärische Feuchtigkeit im Januar bedeutend geringer ist als im Juli, dennoch die prozentualen Schwankungen bedeutend größer sind.

	Tabelle I.*			Tabelle II.
Monat	Durchschnitts-Temperatur in Graden Celsius	Gramm Wasser im Kubikmeter	In den Hochofen stündlich eingeführte Wassermenge in l	Gramm Wasser im Kubikmeter
Januar . . .	2,78	5,01	330,49	6,44
Februar . .	—0,17	4,21	277,43	6,21
März . . .	8,33	7,82	515,44	7,13
April . . .	10,56	6,90	454,80	7,59
Mai	16,44	11,04	727,68	10,81
Juni	22,00	13,66	900,50	16,79
Juli	24,56	12,88	848,96	16,10
August . .	23,11	11,87	782,26	16,33
September .	21,33	13,06	861,09	12,42
Oktober . .	13,56	9,20	606,40	7,36
November .	4,67	5,41	356,26	7,59
Dezember .	2,56	5,18	341,10	6,90

Tabelle III.

Tag	Januar Gramm Wasser im cbm		Juli Gramm Wasser im cbm	
	9 Uhr vorm.	8 Uhr nachm.	8 Uhr vorm.	8 Uhr nachm.
1	4,51	7,04	16,65	17,20
2	5,87	8,42	18,93	18,35
3	5,66	8,74	19,55	17,20
4	4,76	5,22	19,55	17,20
5	4,16	2,58	19,46	17,76
6	2,28	2,58	14,95	18,35
7	2,67	3,84	20,19	17,18
8	3,43	4,32	18,35	16,65
9	4,51	5,04	15,59	13,66
10	4,16	4,32	17,20	14,61
11	4,00	3,57	18,35	17,20
12	3,57	2,46	15,48	14,61
13	2,28	3,57	13,66	11,13
14	3,70	4,16	12,77	13,20
15	3,84	4,51	13,20	11,94
16	4,69	5,22	14,61	14,61
17	5,64	7,57	17,76	18,35
18	4,16	3,04	16,65	16,65
19	2,58	2,67	18,95	17,20
20	3,29	4,85	17,20	16,65
21	4,85	4,32	17,76	16,97
22	4,32	4,32	15,59	13,20
23	2,09	2,69	17,09	14,61
24	2,28	4,85	15,09	14,05
25	1,59	4,21	13,92	17,80
26	1,40	2,28	17,76	16,84
27	1,29	2,02	18,35	17,20
28	1,66	1,61	15,09	13,20
29	1,75	1,84	14,12	11,52
30	2,19	2,58	13,20	14,61
31	1,61	3,24	15,09	11,94

Außer diesen, mit der Jahreszeit zusammenhängenden Schwankungen des Feuchtigkeitsgehalts ist noch mit plötzlichen Schwankungen zu rechnen, die von Tag zu Tag, ja selbst von Stunde zu Stunde eintreten und durch atmosphärische Niederschläge oder zuweilen auch durch

* Die Umrechnung in den verschiedenen Tabellen erfolgte nach folgenden Werten: 1 Grain im Kubikfuß = 2,3 g im Kubikmeter, 1 Gallon = 3,79 l, 1 t = 1016 kg.

Digitized by Google

den Betrieb selbst verursacht werden. In die letzte Kategorie gehört beispielsweise der Dampf, welcher durch das Besprengen der Masselbetten sowie durch das Abblasen von Kessel und Maschine in die Luft eingeführt wird.

Viele Hüttenleute haben sich mit dem Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf den Hochofen beschäftigt und die zur Verdampfung derselben notwendige Wärme berechnet (dieselbe ist stets stark unterschätzt worden); sie sind aber stets zu dem Schluß gekommen, daß eine Entfernung der Feuchtigkeit die darauf verwendeten Kosten nicht lohne. Dieser Schluß gründet sich zweifellos nur auf die Berechnung der Brennstoffmenge, welche nach den Beobachtungen der Atmosphäre außerhalb des Gebläsemaschinenhauses notwendig ist, um die Feuchtigkeit im Ofenherd zu beseitigen. Von viel größerer Bedeutung aber ist die Schwankung der Feuchtigkeit und der Überschuß an Wärme, der erforderlich ist, um diese Schwankung auszugleichen. Dieser Umstand macht sich jedem Hochofenleiter durch Veränderung der Windtemperatur und des Siliziumgehalts im Roheisen erkennbar. Man hat sich oft gewundert, daß sich im Winter gegenüber dem Sommer keine größere Brennstoffersparnis erzielen läßt, da der Feuchtigkeitsgrad doch bedeutend geringer ist. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, daß die Gebläsemaschine nicht Luft von dem Trockenheitsgrade erhält, den die Wetterberichte aufweisen. Im Sommer stehen die Fenster und Türen des Gebläsemaschinenhauses weit offen, so daß die angesaugte Luft bezüglich ihres Feuchtigkeitsgehaltes mit der Atmosphäre annähernd übereinstimmt; im Winter dagegen sind Fenster und Türen nahezu oder ganz geschlossen und die Luft tritt in die Gebläse mit dem aus den Undichtigkeiten der Maschine entweichenden Dampf beladen ein. Aufzeichnungen, die sich über eine ganze Anzahl von Jahren erstrecken, haben gezeigt, daß kein großer Unterschied im Feuchtigkeitsgehalt zwischen der atmosphärischen Luft im Sommer und der Luft des Gebläsemaschinenraumes im Winter besteht. Zur Bestätigung dieser Behauptung dient Tabelle IV. Ein Vergleich von Tabelle IV mit Tabelle II legt die Vermutung nahe, daß sich ein großer Vorteil ergeben würde, wenn man die Luft der Gebläsemaschine durch ein ins Freie ausmündendes Rohr zuführt. Dieser Schluß ist indessen durch die von Gayley angestellten Versuche nicht bestätigt worden, da die für den Winter erwarteten Ersparnisse zu unbedeutend waren. Gayley glaubt daher, daß die Luft in dem Maschinenraum zwar feuchter als die Außenluft, aber nicht denselben Schwankungen unterworfen ist, und daß gerade diese Schwankungen die größten Schwierigkeiten für den Hochofenbetrieb bieten und daß nur bei einem gleichmäßigen Feuchtigkeitsgrade der Luft irgendwelche wesentliche Vorteile erwachsen können.

Tabelle IV.

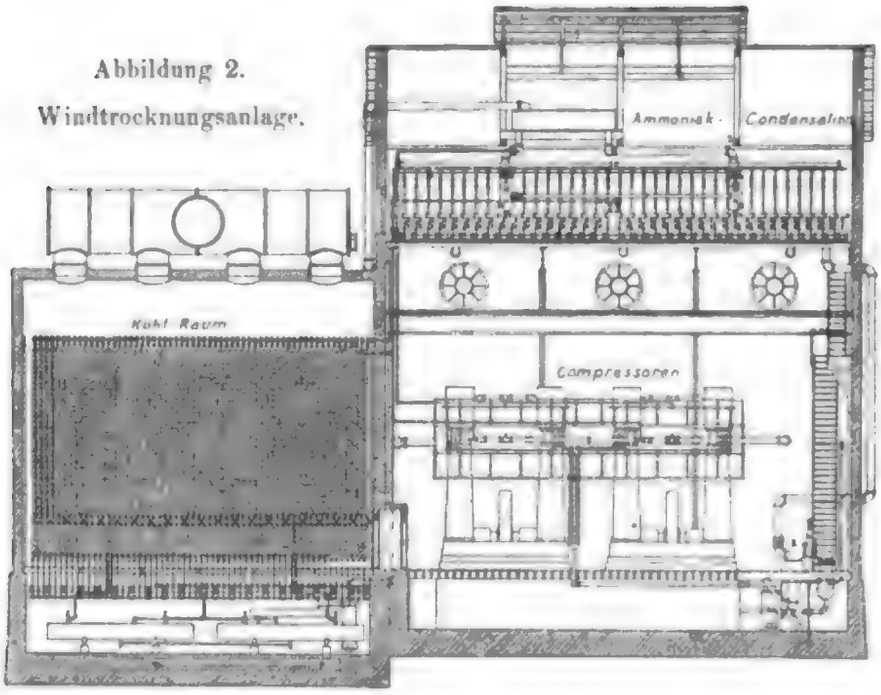
Winter		Sommer	
Monat	Gramm Wasser im Kubikmeter	Monat	Gramm Wasser im Kubikmeter
Januar	10,35	April	9,66
Februar	10,58	Mai	9,43
März	10,81	Juni	14,72
Oktober	14,72	Juli	11,96
November . . .	10,58	August	15,41
Dezember . . .	11,50	September . . .	13,11

Gayley hat sich nach Anstellung zahlreicher Versuche schließlich für Trocknung der Luft durch Abkühlung entschieden. Er wählte zu diesem Zweck eine isolierte Kammer mit einem Rohrapparat von genügenden Abmessungen, um die für einen Gebläsezylinder von 0,9 Durchmesser erforderliche Luftmenge zu behandeln. Die Anlage ist, wie oben erwähnt, auf dem Isabella-Hochofenwerk im Betrieb. Das Profil und die Abmessung des Hochofens ergeben sich aus Abbildung 1 und entsprechen dem in jenem Revier üblichen Typus. Der Ofen erhält den Wind durch zwölf Formen von 152 mm Durchmesser und ist mit vier Winderhitzern ausgerüstet. Die Gebläsemaschinen, von denen drei vorhanden sind, haben Dampfzylinder von 1118 mm Durchmesser, Windzylinder von 2134 mm Durchmesser und 1524 mm Hub. Abbildung 2 zeigt die Ammoniakkompressoren, die Kondensatoren und den Kühlraum. In Abbild. 3 und 4 sind der Kühlraum und die Rohrverbindungen dargestellt. Der Kühlraum ist innen mit Platten aus gepreßtem Kork belegt. Die Ammoniak-Maschinen, welche von der York Mfg. Company Pa. geliefert wurden, haben folgende Abmessungen: Durchmesser des Hochdruck-Dampfzylinders 724 mm, des Niederdruck-Dampfzylinders 1422 mm, des Kompressorzylinders 571 mm, Hub 914 mm. Es sind zwei Kompressoren angeordnet, so daß stets einer derselben in Reserve steht. Diese Vorsicht ist notwendig, da ein mit trockener Luft gehender Hochofen nicht ohne Gefahr plötzlich mit atmosphärischer Luft betrieben werden kann; ferner kann bei sehr feuchter Luft auch ein zweiter Kompressor benötigt werden. Abbildung 5 zeigt den Behälter

Abbildung 1.
Isabella-Hochofen I.

mit der Salzlösung, welcher etwa 20 Rohrstränge enthält. Die Rohrstränge liegen in einer Kalziumchloridlösung von 1,21 spezifischem Gewicht. Die von der Kühlkammer zurückkehrende Lösung fließt von oben in den Behälter, wird durch

Abbildung 2.
Windtrocknungsanlage.



das zwischen den inneren und den äußeren Rohren expandierende Ammoniak gekühlt, durch eine Pumpe abgesaugt und durch das mit „Salzlösung-Eintritt" bezeichnete Rohr in die inneren Rohre zurückgedrückt, wo sie unter den Gefrierpunkt abgekühlt und von hier in die Rohrstränge des Kühlraumes befördert wird. Das Ammoniak tritt am unteren Ende der Rohre ein, bewegt sich in entgegengesetzter Richtung wie die Salzlösung, und kühlt dieselbe in dem Behälter und in den inneren Rohren. Im ganzen werden etwa 152 000 l Salzlösung benötigt.

In Abbildung 3 und 4 ist die Anordnung der Rohre in dem Kühlraum dargestellt. In jedem vertikalen Rohrstrang befinden sich 75 51 mm-Rohre von 6 m Länge und in dem ganzen Raum 60 vertikale Stränge, so daß sich im ganzen 27 000 m Rohrlänge ergeben. Die einzelnen Rohre in jedem vertikalen Strange sind zickzackförmig angeordnet, um eine bessere Berührung mit der Luft zu gewähren. Die Rohrstränge sind in drei Abteilungen geteilt. Der Zufluß erfolgt durch ein vierzölliges, der Abfluß durch ein sechszölliges Rohr; durch letzteres wird die Salzlösung dem Behälter zugeführt. Die Richtung dieses Stromes ist derjenigen des Luftstromes entgegengesetzt. Da der Raum zwischen den Rohren durch die Anhäufungen von Eis allmählich verringert wird, wodurch sich die Leistung der Gebläsemaschine vermindert, wurde ein Gebläse angeordnet, um Luft in den Kühlraum zu pressen, und um die gleichmäßige Verteilung der Luft über die Rohrstränge zu sichern, wurden noch elektrische Ventilatoren in dem darunter befindlichen Raum aufgestellt, so daß die Eisbildung eine gleichmäßige ist. Die eintretende Luft setzt je nach ihrem Feuchtigkeitsgehalt ihre Feuchtigkeit in Form von Wasser oder Eis auf den unteren Rohren und als Eis allein auf den oberen Rohren ab, und zieht alsdann von der Decke des Raumes bei Gefriertemperatur oder einer darunterliegenden Temperatur und mit einem fast gleichförmigen Feuchtigkeitsgehalt nach den Gebläsemaschinen ab. Wenn sich die Rohrstränge mit Eis bedecken, wird die kalte Lösung von einer Abteilung abgesperrt und durch eine besondere Leitung mittels einer Hilfspumpe andere Lösung durchgedrückt, die vorher in einem Bottich mittels Dampf erhitzt worden war. Das Eis ist alsdann in wenigen Minuten geschmolzen. Hierauf wird wieder kalte Lösung eingeführt und das Eis beginnt sich von neuem abzusetzen. Das abgeschmolzene Eis sammelt sich in einem unter den Fundamenten liegenden Trog, von wo aus es dem Vorratsbehälter für den Kon-

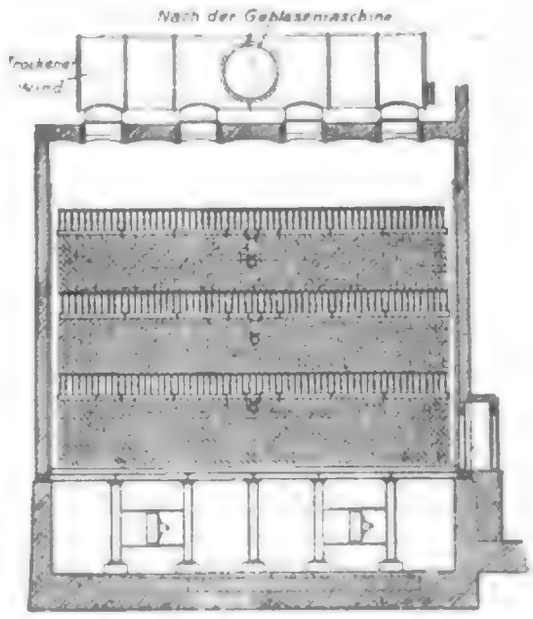


Abbildung 3. Kühlraum.

densator zugeführt wird. Die Trockenanlage ist nicht als Versuchsanlage ausgeführt, sondern in ihren Abmessungen durchaus dem normalen Hochofenbetrieb angepaßt worden, da sich sonst keine brauchbaren Ergebnisse hätten erzielen lassen. Sie wurde am 11. August 1904 in Betrieb gesetzt.

Digitized by Google

In dem Hochofen wird ein für das basische Martinverfahren geeignetes Roheisen mit weniger als 1 % Silizium erblasen. Die Beschickung bestand aus 50 % Mesaba-Erz und 50 % weichem Roteisenstein aus Michigan. Der Eisengehalt belief sich auf 53,5 %, der Koks enthielt 10,5

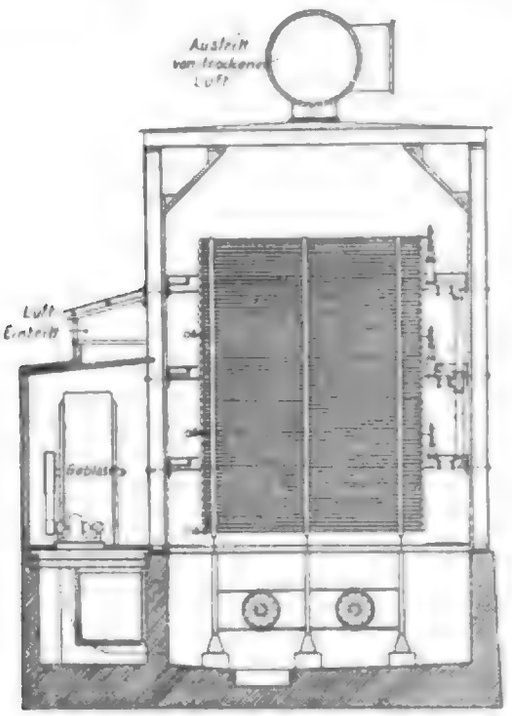


Abbildung 4. Kühlraum.

bis 12,5 % Asche. Um zu brauchbaren Ergebnissen zu kommen, richtete Gayley ein besonderes Augenmerk darauf, daß während der Versuchszeit durchaus keine Änderung im Betriebe vorgenommen wurde. Zum Vergleich benutzte er alsdann die Betriebsergebnisse vom 1. bis 11. August, in welcher Zeit atmosphärische Luft in den Hochofen eingeführt wurde, und nach dem 11. August, von welchem Tage ab der Ofen mit trockener Luft ging. Die Beschickung in der erstgenannten Zeit betrug 4590 kg Koks, 9000 kg Erz und 2250 kg Kalkstein. Am 11. August wurde die Beschickung um 5 % vergrößert und darauf ein Drittel der Windmenge durch getrockneten Wind ersetzt. Diese Veränderung bewirkte sofort ein Hellerwerden der Formen und eine Temperaturerhöhung der Schlacke. Als der Betrieb des Ofens trotz der schwereren Erzgicht ein vollständig befriedigender blieb, erhöhte man die letztere abermals um 5 % und vermehrte auch die Menge des getrockneten Windes und fuhr auf diese Weise fort, bis der Hochofen am 25. August vollständig mit

Tabelle V.

Monat und Tag	Mit atmosphärischer Luft: Erzeugung in Tonnen	Mit atmosphärischer Luft: Koksverbrauch in kg
1. August	365,76	995
2. „	372,87	950
3. „	377,95	938
4. „	378,97	960
5. „	392,18	904
6. „	345,44	1026
7. „	352,55	952
8. „	365,76	905
9. „	384,05	951
10. „	357,63	1043
11. „	310,90	1020
Durchschnitt	363,73	966
	Mit trockener Luft	
25. August	469,39	795
26. „	448,06	833
27. „	484,63	751
28. „	524,26	658
29. „	411,48	793
30. „	448,06	812
31. „	469,39	775
1. September	479,55	778
2. „	479,55	739
3. „	465,33	742
4. „	427,74	828
5. „	457,20	816
6. „	406,40	757
7. „	406,40	780
8. „	403,35	878
9. „	479,55	739
Durchschnitt	454,15	777

trockenem Winde betrieben wurde. Die Beschickung bestand alsdann aus 4590 kg Koks, 10 800 kg Erz und 2700 kg Kalkstein. Es

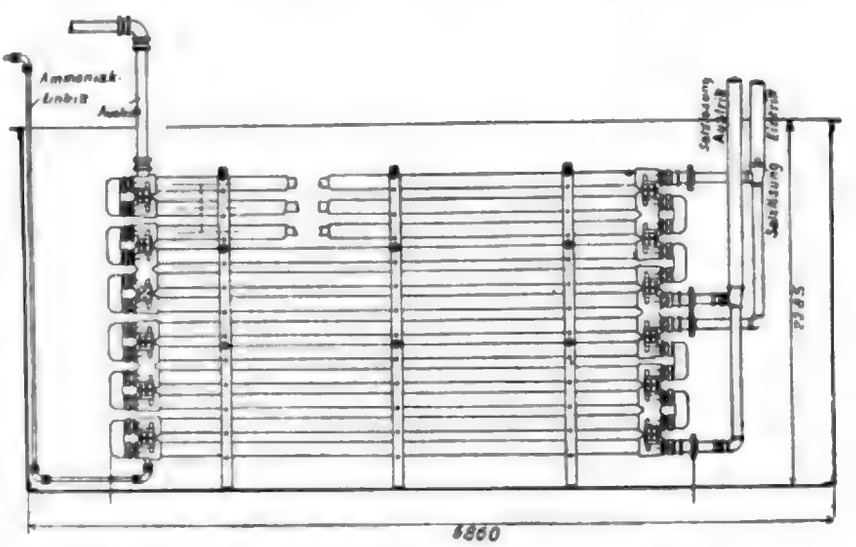


Abbildung 5. Behälter mit Kalziumchloridlösung.

wurde demnach in zwei Wochen eine Erhöhung der Erzgicht um 20 % erzielt. Die Betriebsergebnisse in der Zeit vom 1. bis 11. August und vom 25. August bis 9. September sind aus Tabelle V ersichtlich. Die Ergebnisse vom 1. Aug. bis 9. Sept. sind in Abbild. 6 dargestellt, aus

Digitized by Google

welcher man das Wachsen der Erzeugung und die Verminderung des Koksverbrauchs ersehen kann. Ferner ist in demselben auch der Wechsel des Feuchtigkeitsgehalts der Luft und die Änderung desselben nach dem Durchlaufen der Trockenanlage dargestellt. Trotzdem die beträchtliche Verminderung der Feuchtigkeit und die wachsende Gleichmäßigkeit des Feuchtigkeitsgehaltes deutlich erkennbar ist, muß man berücksichtigen, daß dieses Schaubild nur den Beginn des Betriebes darstellt und man erst die nötigen Erfahrungen bezüglich der Leitung der Trockenanlage sammeln mußte. Die Wirkung des Verfahrens stellte sich besonders während einer sich über drei Tage erstreckenden Regenperiode heraus, in welcher ein benachbarter in 24 Stunden entspricht. Dieses Gewicht ist aus der Menge der eingeblasenen Luft berechnet. Anderseits betrug vier Tage hindurch die täglich unter dem Kühlraum aufgefangene Wassermenge durchschnittlich 9702 kg, was demnach annähernd mit der vorhergehenden Zahl übereinstimmt, besonders wenn man berücksichtigt, daß diese Beobachtung nicht derselben Anzahl von Tagen entsprach und die Bestimmung der Menge und Feuchtigkeit der Luft innerhalb einer gewissen Zeit schwierig ist. Im praktischen Betriebe hat es sich als ausreichend erwiesen, das Eis von den Rohren alle drei Tage abzuschmelzen. Zu diesem Zweck war, wie oben erwähnt, das ganze Röhrensystem in drei Abteilungen zerlegt worden,

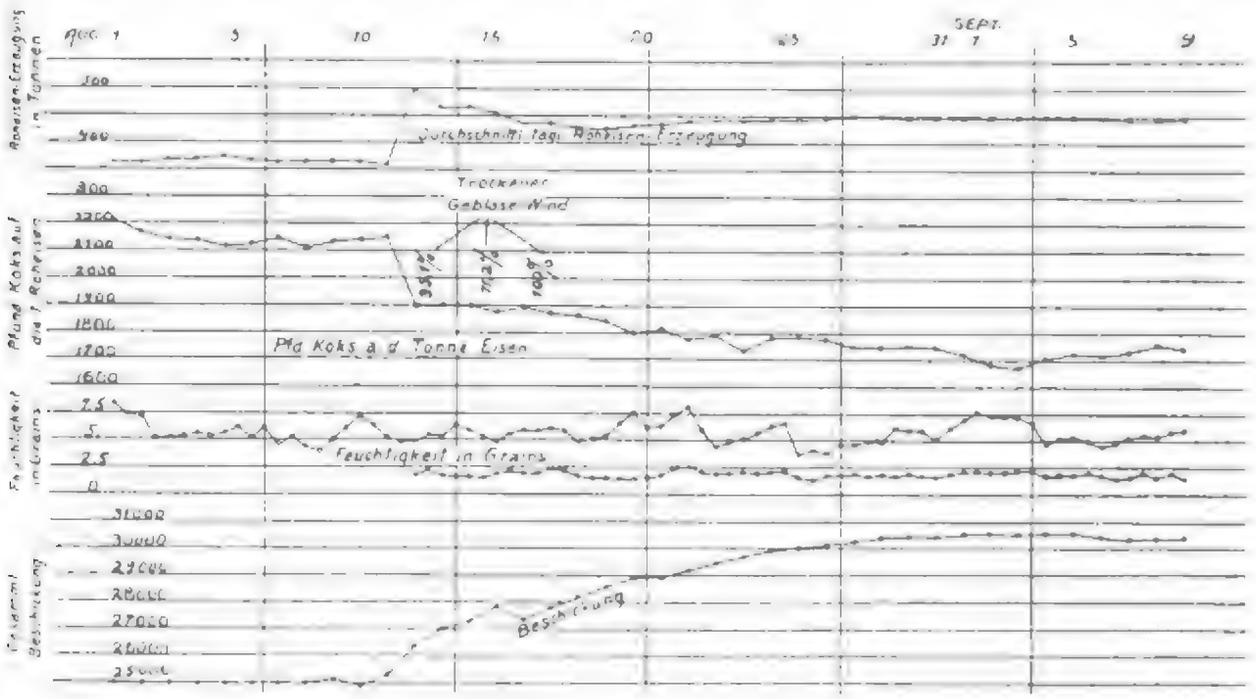


Abbildung 6.

Ofen einen besonderen Zuschlag von Brennmaterial erforderte und dieser Zuschlag täglich vergrößert werden mußte, während der mit trockenem Wind betriebene Isabellaofen keine Änderung erforderte. Am 10. September verminderte man wegen einer Reparatur an der Trockenanlage vorübergehend die Erzgicht, vergrößerte sie aber darauf wieder und erreichte in der Zeit vom 17. bis 30. September eine durchschnittliche Tageserzeugung von 459 t mit einem Koksverbrauch von 778 kg auf die Tonne Roheisen. Die im Kühlraum bewirkte Veränderung des Feuchtigkeitsgehalts der Luft ist aus Tabelle VI zu ersehen. Während einer Periode von 13 Tagen betrug die durchschnittliche Feuchtigkeit der Atmosphäre 13 g im Kubikmeter, während sich der Feuchtigkeitsgehalt der getrockneten Luft auf nur 4 g stellte. Auf die Tonne erzeugtes Roheisen wurden durchschnittlich 31 kg Wasser entfernt, was einem Durchschnitt von 10436 kg

von denen je eine täglich aufgetaut wurde, so daß der Betrieb keine Unterbrechung erlitt. In dem Maße, wie trockener Wind zur Verwendung gelangte, wurde es notwendig, die Umdrehungszahl der Gebläsemaschine zu vermindern, da der zugeführte Wind eine niedrigere Temperatur hatte, als die Atmosphäre, und demzufolge in der Volumeneinheit mehr Sauerstoff enthielt, so daß der Ofengang ein zu rascher wurde. Vor Anwendung des trockenen Windes lief die Gebläsemaschine mit 114 Umdrehungen in der Minute und lieferte in derselben Zeit 1133 cbm Wind. Die Umdrehungszahl wurde allmählich auf 96 herabgesetzt, wodurch die Windmenge um etwa 170 cbm vermindert und die Leistung der Maschine um 14 % vermehrt wurde. Mit getrockneter Luft und 96 Umdrehungen in der Minute wurden in 24 Stunden fast 1 % Koks mehr verbraucht und 90 t Roheisen mehr erzeugt, als mit atmosphärischer Luft und 114 Umdrehungen.

Tabelle VI.

Zeit	Temperatur ° C.		Gramm Wasser im Kubikmeter		Temperatur ° C.		Gramm Wasser im Kubikmeter		Temperatur ° C.		Gramm Wasser im Kubikmeter	
	Einlaß	Auslaß	Einlaß	Auslaß	Einlaß	Auslaß	Einlaß	Auslaß	Einlaß	Auslaß	Einlaß	Auslaß
6 Uhr vormittags	20,00	– 6,11	11,94	3,06	21,11	– 5,56	14,61	3,91	25,00	– 5,56	9,06	3,40
7 „ „	20,00	– 6,67	11,55	2,85	21,67	– 5,56	15,59	4,07	—	—	9,38	2,97
8 „ „	21,11	– 6,67	12,79	3,57	20,56	– 5,56	15,34	3,73	—	—	9,71	3,27
9 „ „	22,78	– 6,67	12,35	3,36	22,78	– 5,56	15,59	3,91	21,67	– 3,89	11,16	3,13
10 „ „	23,33	– 6,67	12,58	4,16	23,33	– 5,56	15,59	3,91	—	—	11,55	3,40
11 „ „	25,00	– 6,67	12,79	3,52	25,00	– 5,00	15,34	3,91	—	—	11,94	3,57
12 Uhr mittags	25,00	– 6,11	13,89	3,52	27,22	– 5,00	15,09	3,73	27,22	– 2,22	12,35	3,91
1 Uhr nachmittags	26,67	– 6,11	13,89	3,27	25,56	– 4,44	15,09	3,91	—	—	11,16	3,73
2 „ „	27,22	– 5,56	14,12	3,68	27,78	– 3,89	15,09	4,37	—	—	11,16	3,73
3 „ „	27,22	– 5,00	13,20	3,68	27,22	– 4,44	14,24	4,00	28,89	– 1,67	11,55	3,91
4 „ „	27,78	– 5,00	13,20	3,57	27,22	– 4,44	14,24	3,27	—	—	10,76	3,40
5 „ „	27,78	– 5,56	13,89	3,73	26,67	– 4,44	14,12	3,40	—	—	11,16	3,68
6 „ „	27,22	– 5,00	13,66	3,57	23,89	– 4,44	12,79	3,57	25,56	– 1,67	12,35	4,07
7 „ „	26,67	– 5,00	13,20	3,73	22,22	– 4,44	13,66	3,91	—	—	12,35	3,73
8 „ „	26,11	– 4,44	13,66	3,57	21,11	– 5,00	11,94	3,73	—	—	12,79	3,91
9 „ „	22,78	– 5,00	16,12	4,26	20,56	– 5,56	11,94	3,27	22,22	– 1,67	13,20	3,91
10 „ „	22,78	– 5,56	15,59	3,91	20,00	– 6,11	11,94	3,57	—	—	13,20	4,07
11 „ „	22,78	– 5,00	15,59	3,91	18,89	– 6,67	9,06	4,07	—	—	13,20	3,73
12 Uhr nachts	22,78	– 5,00	16,12	3,91	16,67	– 6,67	8,14	3,73	18,89	– 2,22	12,79	3,91
1 Uhr vormittags	22,78	– 5,00	15,59	3,91	15,00	– 7,78	7,84	3,27	—	—	11,16	3,91
2 „ „	23,33	– 5,00	16,12	3,91	13,89	– 8,33	8,14	2,60	—	—	12,35	3,91
3 „ „	22,78	– 5,00	15,59	3,91	13,33	– 8,89	7,31	2,60	17,78	– 2,78	11,94	3,40
4 „ „	22,78	– 5,00	15,59	3,40	13,33	– 8,89	7,31	2,28	—	—	11,94	3,13
5 „ „	22,78	– 5,00	15,59	3,40	11,67	– 10,00	6,56	2,44	—	—	11,16	3,40

Die Verminderung der Umdrehungszahl bewirkte ferner eine Steigerung der Windtemperatur um 66°. Trotzdem betrug dieselbe wegen ungenügenden Querschnitts der Gasauslaßöffnungen im Winderhitzer nicht über 466°. Eine Durchschnittsanalyse des Gases für die zehn der Einführung des Trockenverfahrens vorhergehenden Tage ergab 22,3 % Kohlenoxyd, 13 % Kohlensäure, und das Gas hatte eine Durchschnittstemperatur von 280°. Später mit trockenem Wind ergab die Durchschnittsanalyse 19,9 % Kohlenoxyd und 16 % Kohlensäure bei einer durchschnittlichen Temperatur von 190°. Diese Verminderung der Temperatur ist eine notwendige Folge der größeren Konzentration der Wärme im Herd sowie des größeren Gewichts der Beschickung und stellt eine beträchtliche Ersparnis dar. Als fernere durch Anwendung des Trockenverfahrens erzielte Vorteile wird eine Verminderung des Verlustes an Feinerz angegeben, ein Vorteil, der besonders bei Mesaba-Erz ins Gewicht fällt. Dieser Verlust betrug bei dem Isabella-Ofen bei gewöhnlichem Betrieb 5 %, ging aber bei Verwendung von trockenem Wind wegen der größeren Gleichmäßigkeit des Betriebes auf weniger als 1 % zurück. Ferner soll eine Verminderung des Phosphorgehaltes eintreten und es möglich sein, wegen des regelmäßigen Ofenganges bei Erzeugung von basischem Roheisen den Siliziumgehalt des Roheisens herabzusetzen, ohne den Schwefelgehalt zu vermehren. Über die durch den regelmäßigen Gang der Gebläsemaschine erzielte Ersparnis an Betriebskraft wird folgendes mitgeteilt: Vor Anwendung des trockenen Gebläsewindes betrug die laut abgenommenen Diagrammen erforderliche Betriebskraft 900 indizierte P. S. Nach Anwendung desselben 671 P. S., was demnach für jede Maschine einen Unterschied von 229 P. S. und für die drei Maschinen zusammen von 687 P. S. ausmacht. Auch bei den Ammoniakkompressoren wurden Diagramme abgenommen. Bei einer durchschnittlichen Umdrehungszahl von 45 Umdrehungen in der Minute, welche wahrscheinlich dem jährlichen Durchschnitt entspricht, entwickelt jede Maschine 230 ind. P. S. entsprechend 460 P. S. für beide Maschinen; die für Ventilatoren und Pumpen erforderliche Betriebskraft kann zu 75 P. S. angesetzt werden, so daß sich insgesamt ein Kraftbedarf von 535 P. S. ergibt. Die im Gebläsemaschinenhaus erzielte Ersparnis an Betriebskraft scheint demnach größer als der Kraftbedarf der Trockenanlage zu sein; doch können diese Zahlen nicht als genau betrachtet werden, da die Gebläsemaschinen zu verschiedener Zeit und bei verschiedenem Druck indiziert worden sind und auch die Wirkung der trockenen Luft auf die Windpressung noch nicht genau festgestellt ist. Die Versuche haben ergeben, daß bei Anwendung von trockenem Gebläsewind, abgesehen von den erzielten Ersparnissen, der Hochofen mit größerer Genauigkeit und Regelmäßigkeit betrieben werden kann und infolgedessen auch ein Roheisen von gleichmäßigerem Aussehen und gleichmäßiger Zusammensetzung liefert. Dies ist besonders für Gießereiroheisen, welches nach dem Aussehen

verkauft wird, wichtig. Die Windtrocknungsanlage ist seit dem 11. August im Betrieb und konnte ohne wesentliche Störung in Gang gehalten werden.

Außer im Hochofenbetrieb glaubt Gayley sein Trockenluft-Verfahren auch bei dem Bessemerprozeß mit Vorteil anwenden zu können, da gerade in dem Bessemerkonverter große Mengen Luft eingeblasen werden und die wechselnden Wassermengen die Temperatur der Charge erniedrigen und folglich die Beschaffenheit des Stahls verschlechtern. Zuweilen kommt es vor, daß in den Sommermonaten ein höherer Siliziumgehalt erforderlich ist, um die Temperatur des Bades auf der richtigen Höhe zu halten, als zu den übrigen Jahreszeiten, und gerade in dieser Zeit ist es auch kostspieliger, ein siliziumreicheres Eisen herzustellen. Mit der Verwendung von trockenem Wind im Konverter könnte man die richtige Temperatur bei niedrigerem Siliziumgehalt der Charge einhalten und dies würde wieder den Koksverbrauch im Hochofen verringern. Auch bei anderen Prozessen, bei welchen Luft in großen Mengen gebraucht wird, besonders beim Schmelzen und Bessemern von Kupfer, ferner im Martinofen und Kupolofen läßt sich nach Ansicht des Vortragenden das Trockenverfahren mit Vorteil anwenden.

Betriebserfahrungen mit Großgasmotoren.*

Von Ingenieur **Strack.**

(Hierzu Tafel XVIII bis XX.)

M. H.! Durch Hrn. Direktor Turk ist mir der ehrenvolle Auftrag zuteil geworden, Ihnen heute hier einen Vortrag über Gasmotoren zu halten. Wie Sie alle wissen, hat der Gasmotor seine Bedeutung für die Berg- und Hüttenindustrie erst in den allerletzten Jahren gewonnen. Hand in Hand mit dieser schnellen Verbreitung des Gasmotors als Betriebsmaschine der Großindustrie hat auch die früher sehr spärliche Literatur über denselben einen beträchtlicheren Umfang angenommen. Sie werden alle die Veröffentlichungen über die gründlichen theoretischen und praktischen Untersuchungen an Gasmotoren kennen, welche Professor E. Meyer angestellt hat, und ebenso den erschöpfenden geistreichen Bericht von Direktor Reinhardt in Dortmund über: „Verschiedene Konstruktionen von Großgasmotoren und ihr Verhalten im Betrieb“. Auf der diesjährigen Hauptversammlung des „Vereins deutscher Ingenieure“ in Frankfurt a. M. hat auch Geheimrat Professor Dr. Riedler einen Vortrag über Gasmotoren gehalten, dessen Veröffentlichung bisher leider nicht erfolgt ist. Dieser letzte Vortrag hat sich besonders mit der Frage, ob Viertakt-, ob Zweitaktmotor, beschäftigt und sich zugunsten des Viertaktmotors ausgesprochen. Dieses Urteil hat vielfach Widerspruch hervorgerufen. In der Tat dürfte auch die Frage, ob Viertakt- oder Zweitakt, ob einfachwirkend oder doppeltwirkend, noch nicht endgültig entschieden sein. Ja, wahrscheinlich wird sie nie endgültig entschieden werden, denn es hat wohl jedes dieser Systeme seine Vorzüge und seine Nachteile. Für welches derselben man sich entscheidet, hängt oft von den besonderen Verhältnissen und vielleicht noch öfter von dem persönlichen Geschmack und der Ansicht des Bestellers ab. Ich will mich deshalb darauf beschränken, Ihnen Mitteilung von Betriebserfahrungen mit Gasmaschinen zu machen, soweit mir solche zugänglich gewesen sind. Wir werden dann sehen, welche Lehren man aus diesen Erfahrungen gezogen hat, und welche konstruktiven Mittel man angewendet hat, um gefundene Mängel zu beseitigen. Natürlicherweise sind mir die bei meiner Firma gemachten Erfahrungen am geläufigsten. Ich hoffe, Sie werden deshalb entschuldigen, wenn ich in der Hauptsache nur davon spreche. Ich gehe dabei von der Ansicht aus, daß es für alle Teile nur vorteilhaft sein kann, wenn man sich gegenseitig offen Mitteilung macht von den Anständen, die man gefunden hat, und von den Mitteln, die man angewandt hat, um sie zu beseitigen.

Die erste Gasmaschine, welche wir in Neunkirchen beschafften, war für den Antrieb eines Gebläses bestimmt und wird mit Koksofengas betrieben. Es ist eine einfachwirkende Viertaktmaschine von 700 mm Kraftzylinder-Durchmesser und 850 mm Hub. Die Maschine ist von der Maschinenbau-A.-G. Nürnberg gebaut und sollte 180 P. S. leisten. Untersuchungen ergaben eine indizierte Leistung von 296,6 P. S. im Kraftzylinder und eine solche von 214,2 P. S. im Windzylinder. Der gesamte mechanische Wirkungsgrad der Maschine beträgt demnach 72,2 %. Tafel XVIII stellt die Zusammen-

* Vortrag, gehalten bei Begründung der „Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte“ am 25. September in Trier.

Digitized by Google

stellung der Maschine dar. Sie sehen, daß der Rahmen der Gasmaschine in seiner ganzen Länge sehr solid gelagert ist. Die Maschine ist mit besonderer Geradführung versehen, was zur Zeit ihrer Erbauung durchaus nicht allgemein üblich war. Das Gebläse wird von der durchgehenden Kolbenstange direkt angetrieben. Von besonderem Interesse ist die Konstruktion des Zylinderkopfes. Er besteht aus drei verschiedenen Teilen: Erstens einem Mittelstück, welches mit

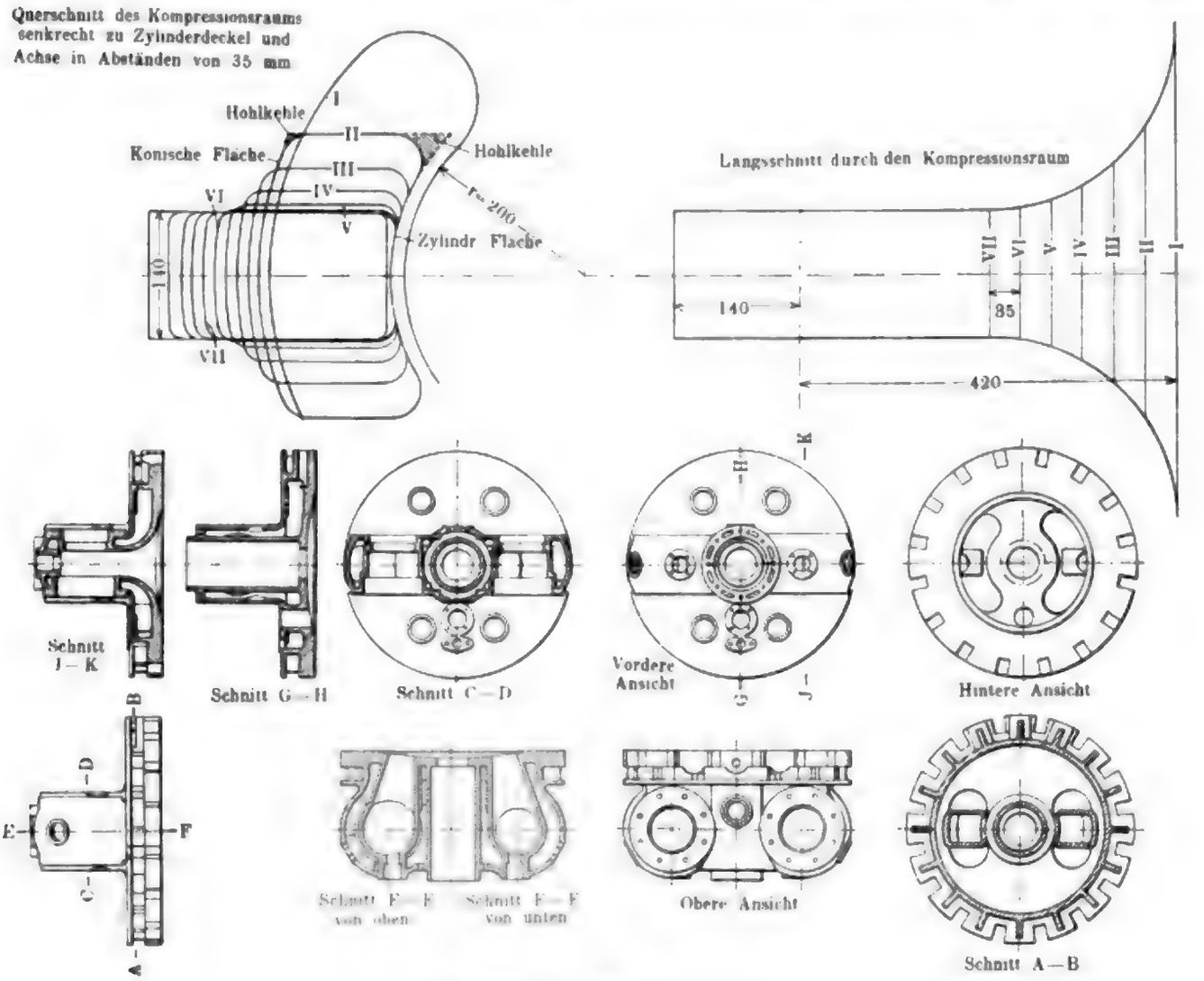


Abbildung 1. Zylinderdeckel.

seiner Flansche an den Zylinder angeschraubt ist, wie aus Abbildung 1 ersichtlich. Auf dieses Mittelstück setzt sich als zweiter Teil ein Oberstück, welches das Gasventil und die beiden Einlaßventile aufnimmt. Die beiden Auslaßventilgehäuse als dritte im Bunde sind unten jedes für sich an das Mittelstück angeschraubt. Die Anordnung ist so getroffen, daß je ein Einlaßventil und je ein Auslaßventil senkrecht übereinanderliegen. Durch die Dreiteilung des Zylinderkopfes wird erreicht, daß die einzelnen Gußstücke verhältnismäßig einfache Körper sind. Außerdem ist das Oberteil der Einwirkung der Hitze entzogen. Eine Hauptschwierigkeit bei der Konstruktion der Zylinderköpfe liegt bekanntlich darin, daß sich die Innenwand unter der stärkeren Erwärmung stärker ausdehnt als die Außenwand. Die beiden Wände sollen also möglichst wenig Verbindungsrippen erhalten, damit jede für sich der Ausdehnung durch die Erwärmung folgen kann. Wenn Sie sich das Mittelstück des Zylinderkopfes daraufhin ansehen, so werden Sie finden, daß in der oberen Hälfte diese Forderung befriedigt ist. In der Mitte und in der unteren Hälfte dagegen sind durch die beiden nach den Ventilen führenden Öffnungen, ferner durch die Durchbrechungen für Kolbenstange und Anlaßventil so viel Verbindungsstege zwischen Innen- und Außenwand geschaffen, daß ein selbständiges Dehnen derselben unmöglich erscheint. An dieser Stelle ist denn auch das Gußstück gerissen, und zwar findet sich je ein Sprung von ~ 10 cm Länge im unteren Teil der nach den Ventilen führenden Öffnungen. Ähnliche Gründe haben wohl Veranlassung gegeben zum Reißen des hinteren Zylinderfutters. In Abbildung 2 sehen Sie den Schnitt durch Zylinder und Zylinderfutter. Am

hinteren und vorderen Ende sind beide gegeneinander abgedichtet. Zu diesem Zwecke ist an das Futter ein Kranz angegossen, an dessen Außenfläche die Dichtung stattfindet. Dadurch sind aber die beiden Körper so fest verbunden, daß sich der innere Teil nicht unabhängig ausdehnen kann. Zugleich ist durch den am Zylinderfutter angegossenen Kranz der Kühlwasserraum so verengt, daß sich dieser enge Ring unter dem Einfluß der hier herrschenden hohen Temperatur wohl bald mit Schlamm und Kesselstein zugesetzt hat, und die Kühlung wird an dieser Stelle nicht sonderlich gut gewesen sein. Hier finden sich auch zwei Risse im Futter, welche aber bezeichnenderweise über die Kranzhöhe nach innen nicht hinausgehen und zu

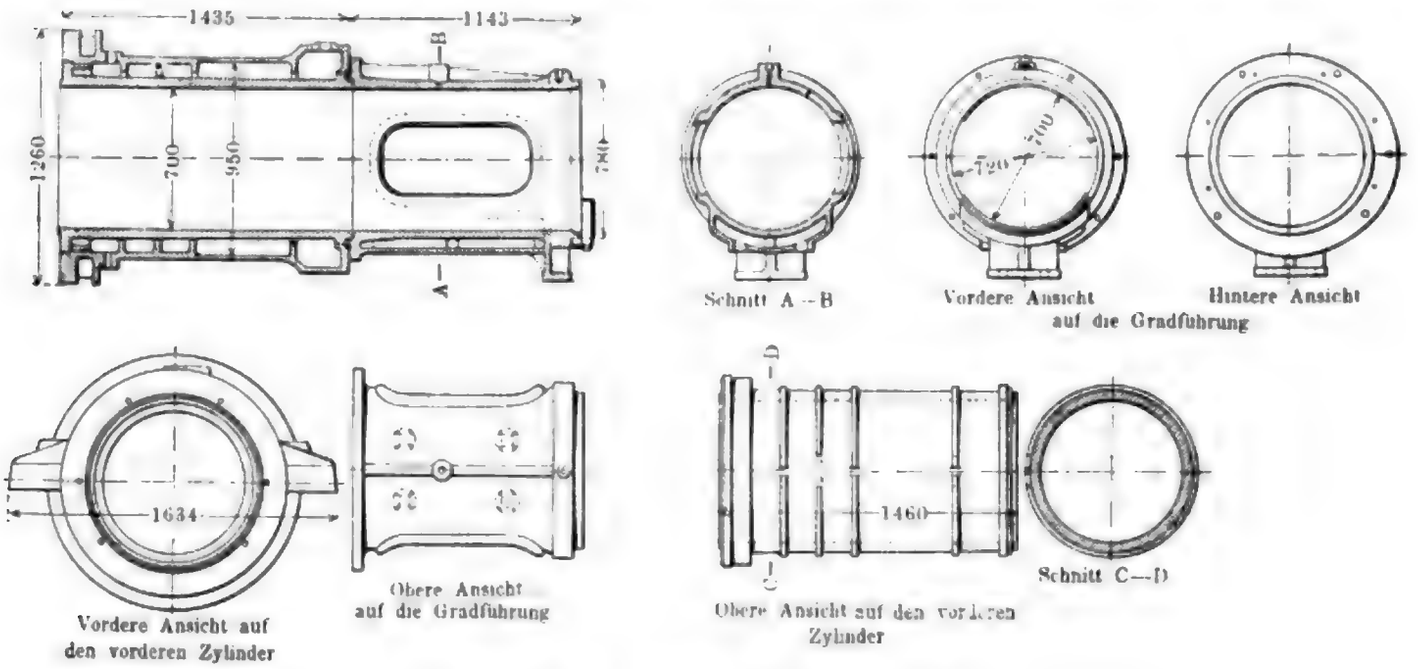


Abbildung 2. Zylinder und Gradführung.

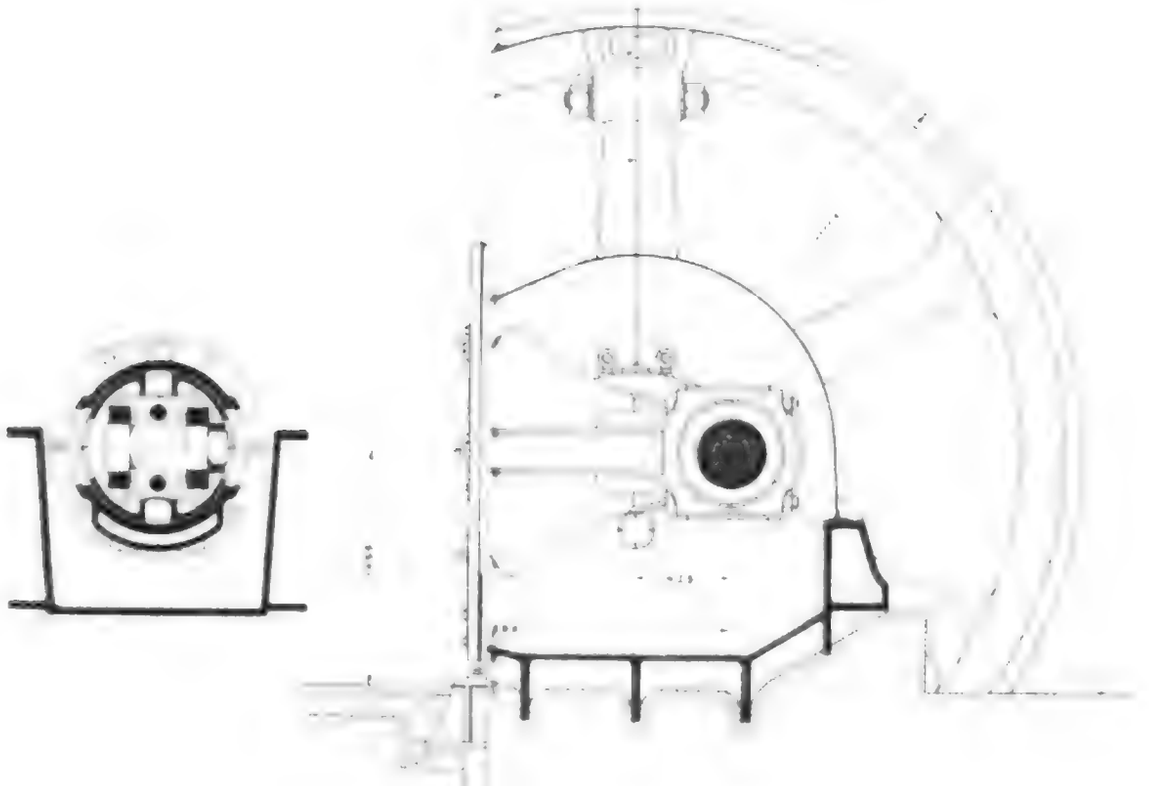
Bedenken deshalb keine Veranlassung geben. Auch die vorher erwähnten Risse am Zylinderkopf machen ein Ausbauen des Stückes nicht erforderlich. Die Regulierung der Maschine erfolgte im Anfang durch Einwirkung des Regulators auf einen schrägen Nocken, wodurch der Hub des Gasventils beeinflußt wurde. Es handelt sich also um eine Qualitätsregulierung, indem die Luftzuströmung unverändert bleibt, die Gasmenge bei schwacher Belastung aber verringert wird. Diese Steuerung hat bekanntlich den Nachteil, daß bei schwacher Belastung und geringer Kompression so arme Gemische entstehen können, daß die Zündung versagt. Man glaubte deshalb seinerzeit von der Qualitätsregulierung zur Quantitätsregulierung übergehen zu müssen. Bei uns hat diese Anordnung zu Anständen keine Veranlassung gegeben. Da der Gasmotor zum Antrieb eines Gebläses diente, war er immer so stark belastet, daß die Gefahr von schlechten nicht entzündbaren Gemengen ausgeschlossen blieb. Dagegen trat die bekannte Erscheinung der Selbstregulierung ein. Bei höherem Winddruck stellt sich nämlich, auch ohne Einwirkung des Regulators, ein Beharrungszustand mit etwas niedrigerer Umdrehungszahl ein. Deshalb wurde auch der Regulator von uns bald ganz entfernt.

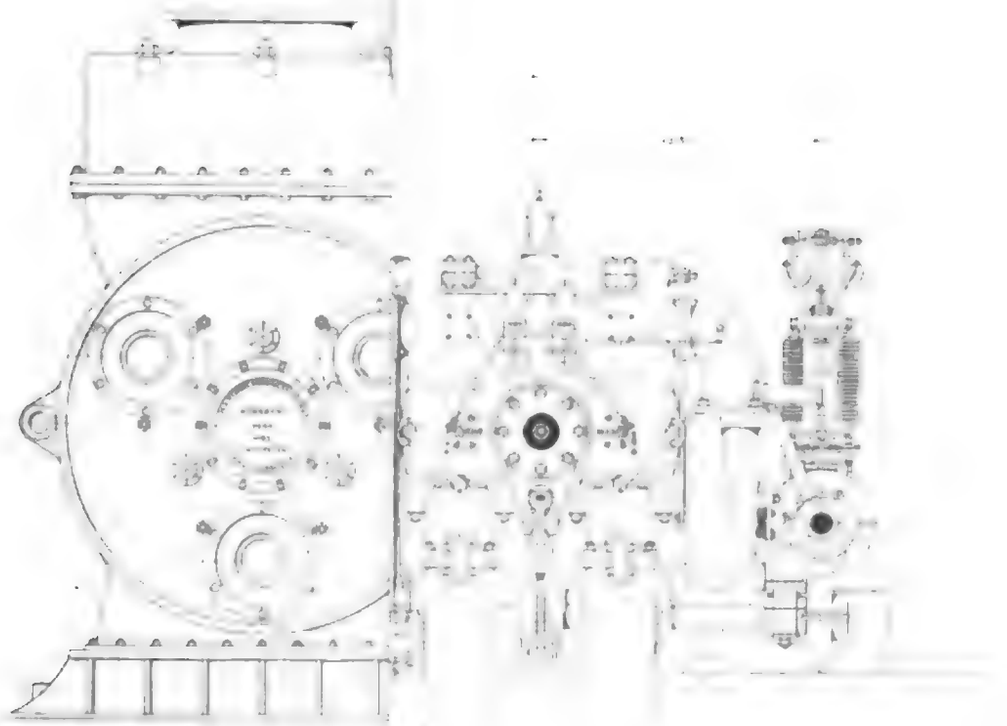
Reinhardt hat in seinem Vortrag den Vorgang der Selbstregulierung folgendermaßen erklärt: Das Gas wird durch die Drosselung im Gasventil unter einem gewissen Vakuum angesaugt. Bei kleinerer Umdrehungszahl ist die Ansauggeschwindigkeit und damit der Einfluß der Drosselung geringer. Es wird also, bei derselben Eröffnung des Gasventils, für den Hub mehr Gas angesaugt als bei größerer Geschwindigkeit. Die Arbeitsfähigkeit des Gemisches wird dadurch größer, und so stellt sich die Maschine bald selbsttätig auf eine Umdrehungszahl ein, welche ihrer Belastung entspricht.

Über die Steuerung der Maschine läßt sich noch erwähnen, daß die Zugänglichkeit der Auslaßventile und ihrer Steuerung eine recht schlechte ist. Dieselbe liegt im Fundament. Dort entsteht aber durch die vielen Wasser-Zu- und Abführungsrohre, durch die Gas- und Luftzuführungsleitungen, durch die Auspuffrohre und die Steuerungsteile selbst ein derartiger Wirrwarr, daß viel dazu gehört, sich darin zurechtzufinden, zumal die Zugänglichkeit nicht gerade bequem ist.

Im Anfang sind einige von den gekühlten Auslaßventilen gerissen, später haben dieselben aber zu Klagen kaum noch Veranlassung ge-

Tafel XVIII.





Digitized by Google

„S]

In Lichtdru

Digitized by Google

geben. Interessant ist Ihnen vielleicht, daß die Kühlwasser-Zu- und Abführung für Kolben und Kolbenstange zuerst mit armierten Schläuchen bewerkstelligt wurde. Natürlich wurden die Dinger so hin und her geschleudert, daß sie in ganz kurzer Zeit zerschlagen waren. Man hat dann die wohl jetzt allgemein gebräuchlichen Gelenkrohre mit Stopfbüchsen angebracht, die Sie ja in der Zusammenstellungszeichnung sehen können.

Gestatten Sie mir jetzt noch einige Worte über den Zusammenbau des Motors mit dem Gebläse. Beide sind gesondert gelagert und nur durch zwei in Höhe der Maschinenachse angebrachte Strebestangen verbunden. Eine hintere Führung der Kolbenstange und eine solche zwischen Kraftzylinder und Windzylinder fehlt. Da auch der durchgehende Maschinenrahmen fehlt, entstand unter dem Einfluß des schweren hin und her gehenden Gebläsekolbens eine fortwährende schaukelnde Bewegung des Gebläsezylinders. Der Kraftzylinder aber lag infolge seiner soliden Lagerung ruhig. Dadurch entstand eine schwänzelnde Bewegung der Kolbenstange von der Stopfbüchse des Kraftzylinders ab gerechnet und eine starke Abnutzung der Kolbenstange in dieser Stopfbüchse. Die Kolbenstange ist jetzt erneuert worden, sie hat sich im Zeitraum von etwa drei Jahren von 170 mm Durchmesser auf 158,7 mm, also um 11,3 mm abgearbeitet.

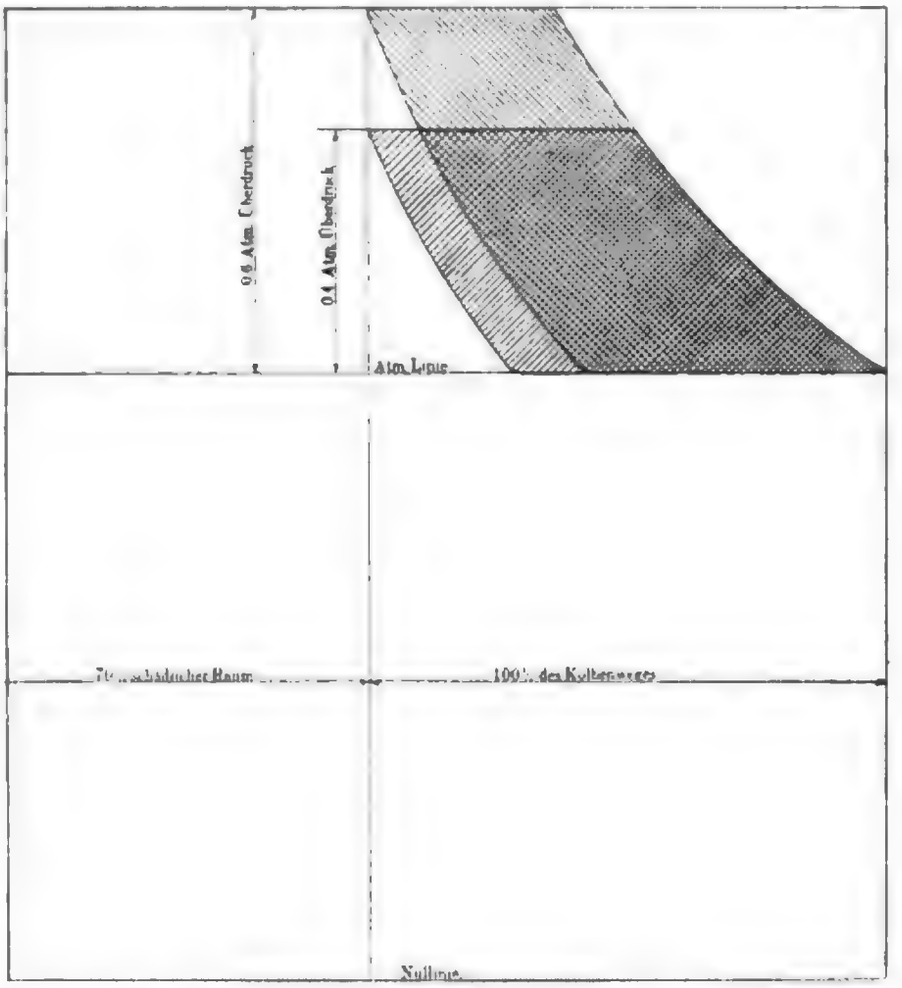


Abbildung 3. Diagramm eines Gebläses mit 70 % schädlichem Raum.

Der Gebläsezylinder ist mit Hörbiger-Ventilen ausgerüstet, die zur Zufriedenheit gearbeitet haben, und außerdem nach dem Patent von Grabau mit großen schädlichen Räumen versehen. Man war ja damals noch der Ansicht, daß die Gasmaschine nur mit einer ganz bestimmten und zwar der größten Belastung wirtschaftlich arbeiten könne. Belastungsschwankungen hielt man nur in ganz engen Grenzen für zulässig. Das Grabau'sche Patent bezweckte nun, auch bei wechselndem Druck in der Windleitung die Belastung des Gebläseantriebmotors möglichst gleichmäßig zu erhalten. Abbildung 3 veranschaulicht die Wirkungsweise. Das Winddiagramm bei niedrigem Enddruck und das Winddiagramm bei hohem Enddruck sind verschieden schraffiert. Die doppelt schraffierte Fläche ist beiden Diagrammen gemeinsam. Wenn man den schädlichen Raum so wählt, daß die beiden einfach schraffierten Flächen gleichen Inhalt haben, so ist der Arbeitsaufwand für Beschreibung beider Diagramme gleich groß, ohne daß eine Beeinflussung durch eine Steuerung notwendig ist. Der Gebläseantriebsmotor, in diesem Falle der Gasmotor, ist also gleich belastet, ob das Gebläse niedrig- oder hochgespannten Wind erzeugt. Natürlich ist bei niedrigem Winddruck die gelieferte Windmenge größer als bei hohem Winddruck. Dies drückt sich in den verschieden langen Ansaugwegen aus. Der große schädliche Raum hat natürlich eine Verschlechterung des volumetrischen Wirkungsgrades zur Folge, und zwar macht sich dies um so mehr bemerkbar, je größer der Winddruck ist, wie ja schon aus den verschieden langen Ansaugwegen der beiden Diagramme hervorgeht. Bei einer gewissen Grenze würde die Lieferung des Gebläses überhaupt gleich Null werden. Auf den meisten Hochofenwerken ist man aber in den letzten Jahren mit dem Winddruck in die Höhe gegangen. Das Gebläse muß demnach unnötig groß und schwer werden, um die verlangte Windmenge wirklich liefern zu können. In Wirklichkeit hat

sich außerdem herausgestellt, daß die Anpassungsfähigkeit des Gasmotors an Belastungsschwankungen viel größer ist, als man früher angenommen hat. Der Gasmotor in Verbindung mit einem Gebläse reguliert, wie vorhin schon erwähnt, seine Umdrehungszahl entsprechend dem Winddruck selbständig. Wird der Winddruck aber so groß, daß die eigene Regulierung des Gasmotors nicht mehr ausreicht, so kann man mit Hilfe der Steuerung die Liefermenge des Gebläses verringern. Dies hat wohl dazu geführt, daß, meines Wissens, die absichtliche Vergrößerung des schädlichen Raumes nach Patent Grabau nicht mehr ausgeführt wird.

M. H., aus der Ihnen soeben gegebenen Beschreibung unseres ersten Gasgebläses ging wohl hervor, daß diese Maschine kein Ideal genannt werden darf. Das war ja auch nicht zu erwarten. Wo so viele Schwierigkeiten zu überwinden sind, kann man nicht annehmen, ihrer aller mit einem Schlage Herr zu werden. Jedenfalls hat dieser Motor vom Tag seiner endgültigen Übergabe an, die sich allerdings ziemlich in die Länge zog, recht brav gearbeitet. Und er ist trotz seiner vielen Mängel eine zuverlässige betriebssichere Maschine geworden. Fast gleichzeitig mit dem eben beschriebenen Motor wurde ein solcher desselben Systems, allerdings in Tandemanordnung, nach Völklingen geliefert. Dieser Motor dient zum Antrieb einer Drehstromdynamo. Lieferantin war auch hier die Nürnberger Maschinenbau-A.-G. Auch in Völklingen hat man im Anfang viele Anstände gehabt, jetzt arbeitet aber auch der dortige Motor zur vollen Zufriedenheit. Die Vorzündungen sind beseitigt, seit man für bequeme und sichere Entfernung von Schmutz aus dem Zylinderkopf gesorgt hat, und die Regelung soll so gut sein, daß das Parallelschalten mit einer andern Maschine keine Schwierigkeiten macht.

Um die Fortschritte zu verdeutlichen, welche inzwischen im Bau von Viertakt-Gasmotoren gemacht worden sind, möchte ich Ihnen jetzt den 1000 pferdigen, doppeltwirkenden Viertakt-Gasmotor beschreiben, welchen meine Firma zum Antrieb einer elektrischen Zentrale neuerdings bei der Nürnberger Maschinenbau-A.-G. in Auftrag gegeben hat. Auch diese Maschine soll mit Koksofengas betrieben werden. Da sie noch nicht aufgestellt ist, muß ich mich auf die Beschreibung der Zeichnungen und Lieferungsbedingungen beschränken.

Die Maschine erhält zwei Zylinder in Tandem-Anordnung von 810 mm Durchmesser; der gemeinsame Kolbenhub beträgt 1000 mm, die Umdrehungszahl 110 i. d. Minute. Der mechanische Wirkungsgrad soll 84 % bei Vollast betragen, und der Brennstoffverbrauch soll bei einem untern Heizwert des Gases von 4000 W.-E. nicht mehr als 2000 W.-E. für eine indizierte P. S.-Stunde betragen. Der Kühlwasserverbrauch soll 30 l stündlich für eine indizierte Pferdestärke bei 15° Einlauftemperatur nicht übersteigen. Das sind schon recht strenge Bedingungen, die nur von einer vorzüglich ausgeführten Maschine erfüllt werden können. In der Tat lassen auch die Zeichnungen erkennen, daß der Gasmotorenbau seit Aufstellung der zuerst beschriebenen Maschine ganz bedeutende Fortschritte gemacht hat. Die Gesamtanordnung des fraglichen Motors ist folgende: Der Gußrahmen liegt auf seiner ganzen Länge auf, er trägt die Kreuzkopfführung und die beiden Lager für die gekröpfte Kurbelwelle. An den Gußrahmen ist eine Anschlußflansche für den Zylinder angegossen, welche zugleich mit der Kreuzkopf-Gleitbahn ohne Umspannen gebohrt wird, und so eine genau parallele und genau zentrische Lage der Kreuzkopfbahn zur Zylinderachse sichert. Der vordere Zylinder ist an die erwähnte Anschlußflansche angeschraubt. In gleicher Weise sind beide Zylinder mit dem gußeisernen Zwischenstück verbunden und schließlich der hintere Zylinder mit der hinteren Führung. Zwischenstück und hinteres Führungsstück sind fest gegen das Fundament abgestützt, so daß die beiden Zylinder zwischen ihnen und dem vorderen Maschinenrahmen frei hängen können. Trotzdem sitzen auch diese mit kräftigen, seitwärts angegossenen Füßen auf dem Mauerwerk auf. Durch diese Anordnung ist wohl Gewähr geleistet für eine gute und dauernd sichere Führung der Kolbenstange. Die Stopfbüchsen sind so eingerichtet, daß sie eine Beweglichkeit der Kolbenstange senkrecht zur Achse in gewissen Grenzen gestatten, ohne daß die Dichtung darunter leidet. Die früher so gefürchteten Zylinderköpfe sind in einfache Zylinderdeckel umgewandelt, und die Ventilgehäuse sind gesondert oben und unten an den Zylinder angeschraubt. Mit Wasserkühlung versehen sind die Kolben, die Zylindermäntel, Zylinderdeckel und Auspuffventile samt ihren Gehäusen, und es ist Sorge getragen, daß die wassergekühlten Räume leicht von Schlamm und Ansätzen gereinigt werden können. Das Kolbenkühlwasser tritt zwischen beiden Zylindern in die vordere und hintere Kolbenstangenhälfte ein und wird durch den vorderen und hinteren Gleitschuh abgeführt. Die Zuführung in der Mitte geschieht durch Gelenkrohre; für die Abführung hat man diese überflüssig gemacht, indem man an die vordere und hintere Gleitbahn einen Trog anschloß, in welchen das Wasser ausfließt. Wie Sie aus Tafel XIX, welche einen senkrechten Schnitt durch die Maschine darstellt, ersehen können, gehören zu jedem Zylinder sechs Ventile, und zwar vorn und hinten je ein doppelsitziges Gasventil, je ein einsitziges Einlaßventil und je ein ebensolches Auslaßventil. Das Gasventil ist ein Freifallventil. Dasselbe

ist so eingerichtet, daß der Schlußpunkt immer unverändert bleibt. Dagegen wird das Öffnen von dem Regulator beeinflußt und findet je nach der Maschinenleistung früher oder später statt. Die Mischung von Luft und Gas geschieht am Gasventil, der Raum zwischen Gasventil und Eintrittsventil ist also mit explosiblem Gemisch angefüllt. Das Einlaßventil ist zwangläufig, das heißt, die Ventileröffnung wird immer unveränderlich von dem Gestänge erzwungen, der Ventilschluß findet auch immer zur selben Zeit, aber durch Federkraft statt. Gegen diese Anordnung habe ich Bedenken. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Feder, welche den Ventilschluß herbeiführen soll, durch eine Klemmung hängen bleibt oder bricht. Dann bleibt das Ventil offen, und die Explosion schlägt in den Raum zwischen Einlaßventil und Gasventil über. Dieser Raum hat zwar durch das Luftzuführungsrohr Verbindung mit dem Freien, es wird also kaum zur Zerstörung von Maschinenteilen, wohl aber zu Arbeitsverlusten kommen. Meiner Ansicht nach sollte deshalb der Einlaßventilschluß durch das Gestänge erzwungen werden. Das Auslaßventil ist auf der Schnittzeichnung durch die ganze Maschine nicht richtig angegeben, ich habe deshalb eine besondere Zeichnung desselben anfertigen lassen. Wie aus dieser Zeichnung (Abbildung 4) hervorgeht, ist Ventilgehäuse, Ventilsitz und Ventil jedes für sich mit Wasser gekühlt. Durch Lösen einer einzigen Flansche läßt sich der Ventilsitz samt Ventil ausbauen. Man hat also dafür gesorgt, daß etwaige Reparaturen am Auslaßventil nicht viel Zeit in Anspruch nehmen. Gegen die Zugänglichkeit desselben läßt sich nichts mehr einwenden, indem alle Arbeiten in einem hohen, 1,75 m breiten Kanal ausgeführt werden können. Auch der Schluß des Auslaßventils findet durch Federkraft statt und wird nicht von dem Gestänge erzwungen. Hier hat diese Anordnung aber ihre Berechtigung. Bei der fortwährenden Berührung mit den heißen Auspuffgasen ist es unvermeidlich, daß Ölrückstände oder anderer Schmutz von Zeit zu Zeit ein Hängenbleiben des Ventils verursachen. Würde also der Ventilschluß vom Gestänge erzwungen, so müßte das in solchen Fällen einen Bruch herbeiführen. Sucht aber nur eine begrenzte Federkraft den Ventilschluß herbeizuführen, so bleibt unter Umständen das Ventil einfach hängen. Die Explosionen schlagen dann durch die Auspuffleitung ins Freie, man hat wohl Arbeitsverluste, aber keinen Bruch, und kann die Maschine beizeiten stillsetzen, um den Übelstand zu beheben. Über Betriebserfahrungen mit dieser Maschine kann ich Ihnen leider nichts mitteilen. Wie schon erwähnt, ist die unsere vorläufig nur bestellt. In Burbach habe ich eine fertig montierte Maschine dieser Art gesehen, welche zum Antrieb einer Drahtstraße dient. Als ich dort war, war die Maschine etwa drei Wochen im Betrieb. Sie soll in dieser Zeit sehr gut gelaufen sein. Ich selbst habe sie nicht in Tätigkeit gesehen, weil zufällig an der Zuführung des Kolbenkühlwassers ein Bruch eingetreten war.

So viel über die Viertaktmotoren. Gestatten Sie mir jetzt, in ähnlicher Weise die Körting-Motoren zu besprechen. Ich gedenke auch hier die zuerst und zuletzt für Neunkirchen angeschafften Maschinen nebeneinander zu stellen.

Als es sich darum handelte, unsere Hochofengase direkt in Motoren zur Erzeugung von Wind zu verwerten, entschloß sich meine Firma zur Anschaffung von Körting-Motoren. Die Zusammenstellungszeichnung der zuerst beschafften 600pferdigen Maschine ist auf Tafel XX

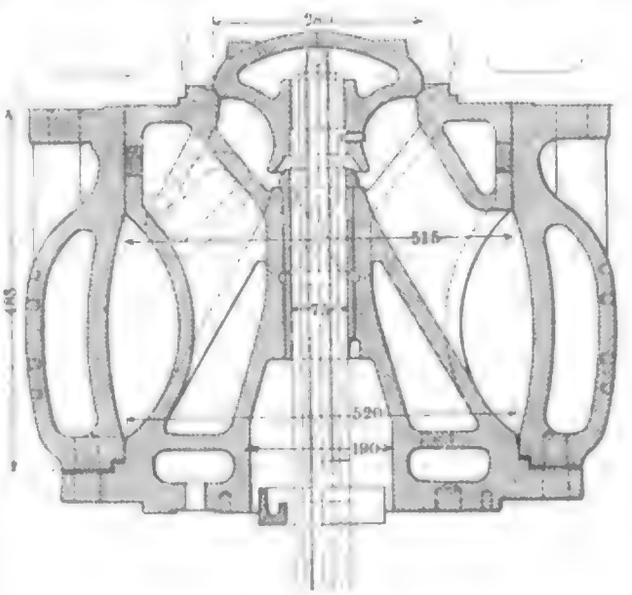


Abbildung 4. Auspuffgehäuse.

wiedergegeben. Es wird Ihnen vor allen Dingen die Lagerung der Maschine auffallen. Dieselbe ist in einen auf seiner ganzen Länge aufliegenden, geschlossenen rechteckigen Rahmen eingebaut. Kraftzylinder und Windzylinder sind in ihrer horizontalen Mittelebene gelagert, so daß Wärmedehnungen dieser Zylinder keine Verwerfung des Kolbenstangenmittels zur Folge haben. Die Kolbenstange ist vor dem Kraftzylinder, zwischen Kraft- und Windzylinder und hinter dem Windzylinder auf besonderen Gleitschuhen gelagert. Der Zusammenbau von Motor und Gebläse darf ein guter genannt werden. Luft- und Gaspumpe werden mit Rundschiebern gesteuert und sind seitlich am Maschinenrahmen befestigt. Sie werden von einer Stirnkurbel der Hauptachse angetrieben. Die Steuerungsanordnung der Maschine ist Ihnen wohl bekannt, ich will sie aber an Hand der Abbildung 5 noch einmal kurz beschreiben. Die Pumpenkurbel eilt der Hauptkurbel um 110° vor. Sie treibt mit Pleuelstange und durch-

Digitized by Google

gehender Kolbenstange Gas- und Luftpumpe zugleich an. Die Luftpumpe arbeitet immer mit voller Füllung, liefert also immer die gleiche Menge Luft. Die Gaspumpe beginnt mit der Lieferung erst, nachdem sie schon einen Teil des eigentlichen Druckhubes zurückgelegt hat. Die Regulierung erfolgt nun in der Weise, daß die Gaspumpe für größere Leistungen früher mit der Gasförderung beginnt, also mehr Gas liefert, als bei kleineren Leistungen. Trotzdem ist die Regelung nach Ansicht von Körting eine sogen. Quantitätsregulierung und keine Qualitätsregulierung. Das soll folgendermaßen erreicht werden: Wie Sie aus der Schnittzeichnung der Maschine ersehen, befinden sich unmittelbar über dem Einlaßventil zwei konzentrische Hohlräume. Durch den äußeren derselben wird die Luft, durch den inneren das Gas zugeführt. Die Mischung von Luft und Gas findet also erst hier während des Einströmens in den Zylinder statt. Wie nun aus dem Steuerungsschema und den darunter befindlichen Diagrammen hervorgeht, folgen sich für jede Zylinderseite die Vorgänge wie folgt: Zuerst öffnet, wenn die Hauptkurbel vielleicht noch 40° bis zum Totpunkt zurückzulegen hat, der Kolben die Auspuffschlitze. Im Zylinder herrscht zu dieser Zeit noch ein Druck von ~ 2 bis 3 Atm. Die Gase stürzen also mit großer Geschwindigkeit durch die freigelegten Schlitze ins Freie. Wenn die Kurbel noch 20° vom Totpunkt entfernt ist, ist der Druck im Zylinder nur noch wenig höher als der Atmosphärendruck. Jetzt öffnet das Eintrittsventil. Vorläufig tritt aber nur Luft in den Zylinder, da ja, wie vorhin erwähnt, die Gaspumpe nur einen Teil ihres Hubes Gas fördert und zu dieser Zeit damit noch nicht begonnen hat. Die eintretende Luft hat einen Druck von ~ 0,6 Atm., sie hat also auch das Bestreben, durch die Auspuffschlitze ins Freie zu strömen. Dabei treibt sie die im Zylinder noch vorhandenen verbrannten Gase vor sich her. Erst wenn die zuerst eintretende Luft den hinteren Teil des Zylinders angefüllt hat, beginnt die Gasförderung. Jetzt treten also Luft und Gas gemischt ein, und zwar ist das Verhältnis dieses Gemisches immer das gleiche. Es entspricht, da ja Luft- und Gaspumpe den gleichen Hub haben, dem Verhältnis der Kolbenquerschnitte dieser Pumpen. Das in den Zylinder eintretende Gasgemisch drängt nun seinerseits die vor ihm befindliche Luft vor sich her nach den Auspuffschlitzen zu. Wenn die Hauptkurbel den toten Punkt um etwa 40° überschritten hat, schließt der Kolben die Auspuffschlitze wieder ab und kurz darauf schließt auch das Einlaßventil. In dem Zylinder befindet sich dann, nach Ansicht von Körting, dem Kolben zunächst eine Schicht reiner Luft und dahinter am Zylinderende eine Schicht Gasgemisch von immer gleichem Mischungsverhältnis. Wenn, bei schwerer Belastung, die Gaspumpe früh zu liefern beginnt, ist die Luftschicht verhältnismäßig klein, die Gemischschicht verhältnismäßig groß. Sinkt die Belastung, so setzt die Lieferung der Gaspumpe später ein, die Luftschicht wird also größer, die Gemischschicht und damit die Arbeitsfähigkeit wird geringer. Damit die beim Öffnen des Ventils in den Zylinder eintretende Luft oder später das Gasgemisch nicht strahlenförmig in das im Zylinder schon vorhandene Gas eindringen, sondern gleichmäßig den ganzen Querschnitt des Zylinders ausfüllen, hat Körting dem Zylinderkopf eine ganz besondere Form gegeben. Die aus dem Ventil ausströmenden Gase treffen zuerst auf die sogenannte Prellfläche auf und sollen von ihr so abgelenkt werden, daß sie gleichmäßig auf den Querschnitt verteilt sind und sich schichtenweise hintereinander lagern.

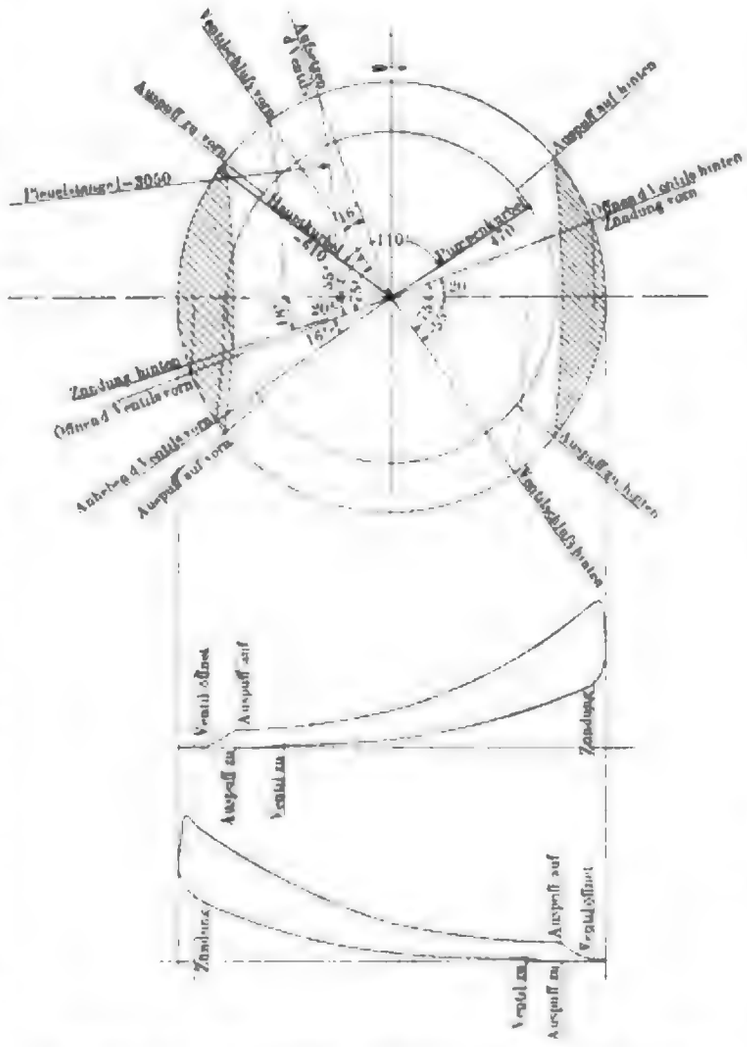


Abbildung 5. Steuerungs-Schema eines Körting-Motors.

Diese von Körting behauptete schichtenweise Lagerung von Auspuffgasen, Luft und explosiblem Gemisch wird vielfach bestritten. Man stützt sich auf das physikalische Gesetz von der Diffusion der Gase und sagt, eine schichtenmäßige Lagerung verschiedener Gase ist unmöglich. Jedes Gas wird sofort das Bestreben haben, den ganzen verfügbaren Raum auszufüllen, und dadurch wird eine innige Vermengung derselben unvermeidlich. Diese Behauptung ist wohl richtig, aber dazu gehört doch Zeit. Wenn eine Maschine aber zum Beispiel 60 Umdrehungen i. d. Minute macht, so finden bei einer doppeltwirkenden Körting-Maschine 120 Füllungen statt. Ich meine deshalb, eine scharfe Grenze wird zwischen den einzelnen Gasschichten nicht zu ziehen sein, dieselbe wird durch das Ineinanderdringen der Gase beim Einströmen und durch die sofort beginnende Diffusion verwischt. Immerhin aber ist es wahrscheinlich, daß am Zylinderende, dem Ventil zunächst, wo auch die Zündung stattfindet, das Gasgemisch reicher an explosiblen Gemengen ist, als in der Nähe der Auspuffschlitze, weil eben in der Zeit von nicht ganz einer halben Sekunde die Diffusion der Gase nicht vollständig beendigt ist. Ist das aber der Fall, dann ist der Zweck, den Körting erstrebt, erreicht.

Kehren wir jetzt zu unserem Steuerungsschema zurück. Nach Schluß der Auspuffschlitze und des Eintrittsventils besorgt der weitergehende Kolben die Kompression der im Zylinder eingeschlossenen Gase. Etwa 18 ° vor Erreichen des Totpunktes erfolgt die Zündung. Bis zum Hubende findet dann Kompression und Verbrennung statt. Kurz nach Hubende soll auch die Verbrennung vollständig zu Ende sein und es folgt die Arbeit liefernde Expansion. Am Ende des Expansionshubes werden die Auspuffschlitze wieder freigelegt, und dasselbe Spiel, wie eben beschrieben, beginnt von neuem. Die Vorgänge auf der entgegengesetzten Zylinderseite sind dieselben, natürlich um 180 ° verschoben, wie aus den untereinander gezeichneten Diagrammen des Steuerungsschemas hervorgeht.

Die Öffnung der Einlaßventile erfolgt an der zuerst aufgestellten Maschine durch eine auf der Steuerwelle sitzende unrunde Scheibe. Der Ventilschluß wird durch eine über dem Ventil sitzende starke Spiralfeder herbeigeführt. Das hat im Anfang verschiedentlich Anlaß zu Störungen gegeben. Erstens kamen Federbrüche vor, zweitens eckte die lange Spiralfeder wohl manchmal trotz der Führung und klemmte sich fest. Es war dies daran zu sehen, daß die Rolle des Steuerhebels sich von der unrunden Steuerscheibe abhob, statt immer mit Druck auf derselben zu liegen. Die Folge war natürlich unrichtiger Ventilschluß. Manchmal wurde auch die Federklemmung oder das Festhängen des Ventils plötzlich behoben und das Ventil von der befreiten Feder mit einem heftigen Schlag geschlossen. Die Ventilgehäuse sind einigemal an der unteren Flansche abgerissen, was ich auf solche stoßweise Ventilschlüsse zurückführe. Auch der Kolben des Kraftzylinders hat manche Mühe verursacht. Die Kolbenfedern waren wohl anfangs mit zu großer Spannung eingesetzt. Infolgedessen war ihr Verschleiß ein ziemlich großer und Brüche kamen verhältnismäßig oft vor. Die Sicherung gegen Drehen war durch einen in den Kolben an der Stoßstelle der Feder eingesetzten Stift erfolgt. Diese Stifte haben sich vereinzelt gelöst, im allgemeinen aber sich besser bewährt, als wir erwarteten. Auch das Dichthalten des Kolbens gegen das ihn anfüllende Kühlwasser machte Schwierigkeiten. Längere Zeit hatten wir mit Vorzündungen zu kämpfen, welche sich einstellten, wenn die Maschine dauernd unter hoher Belastung laufen mußte. Man suchte erst die Ursache in Undichtigkeiten der Zünder, dann verfiel man auf die Ladepumpen. Man glaubte, die Lieferung der Gaspumpe beginne zu früh, so daß brennbares Gemisch noch mit den heißen Gasen des vorhergehenden Hubes zusammentreffe. Man verstellte also den Voreilwinkel der Pumpen-Antriebskurbel und hatte damit scheinbar einen Erfolg. Später stellten sich aber die Schwierigkeiten wieder ein, und jetzt merkte man, daß die Vorzündungen immer nur eintraten, wenn der Kolben undicht war und Kühlwasser durchließ. Der scheinbare Erfolg mit der Kurbelverstellung war damit zu erklären, daß man in derselben Zeit auch den Kolben nachgedichtet hatte. Es gelang jetzt, den Kolben befriedigend dicht zu halten, so daß er kein Kühlwasser durchließ, und seit der Zeit sind Vorzündungen auch bei dauernd hoher Belastung nicht mehr eingetreten. Es müssen also am Kolben selbst ungenügend gekühlte Stellen gewesen sein, welche die Vorzündungen verursachten.

Zylinderbüchse und Zylinderkühlmantel waren aus einem Stück gegossen, wie aus der Schnittzeichnung der Maschine ersichtlich ist. Da nun die Laufbüchse im Betrieb stärker erwärmt wird als der Mantel, die beiden Enden aber fest verbunden sind, so wuchs die Laufbüchse von beiden Enden nach der Mitte zu, wo an den Auslaßschlitzen die nachgiebigste Stelle ist. Die Folge davon war ein Ausbiegen der Verbindungsstege nach außen, so daß an dieser Stelle der Zylinderdurchmesser um 2 bis 5 mm größer wurde. Wir hielten diese Stelle zuerst für recht gefährlich, weil eine gebrochene Kolbenfeder dort vielleicht mit einem Ende in einen Schlitz geraten und beim Weitergehen des Kolbens zur Zerstörung des Zylinders führen könnte. Diese Befürchtung erwies sich aber als unbegründet. Erstens kommen Brüche der Kolbenfedern jetzt kaum mehr vor, zweitens ist die Widerstandsfähigkeit eines ab-

Untersuchung eines 600 P.S. Gichtgasgebläses. System Körting.

Versuchs-Nummer	Umdrehungszahl der Maschine	Mittlerer Druck im Arbeitszylinder kg/qcm		Leistung im Arbeitszylinder	Mittlerer Druck im Windzylinder kg/qcm		Leistung im Windzylinder		Mittlerer Druck in der Luftpumpe kg/qcm		Leistung in der Luftpumpe	
		vorn	hinten	in P.S.	vorn	hinten	in P.S.	in % der erzeugten Arbeit	vorn	hinten	in P.S.	in % der erzeugten Arbeit
VII_9	80	6,08	5,6	910	0,576	0,61	647,3	71,1	0,47	0,511	65	7,14
I_8	58	4,64	4,86	537	0,523	0,502	406,2	75,6	0,26	0,258	25	4,65
I_7	57	3,96	4,28	458	0,402	0,416	318,4	69,52	0,226	0,23	21,54	4,70
I_9	58	3,96	3,98	449	0,386	0,400	311,5	69,37	0,226	0,210	21	4,67
VII_{11}	82	5,84	5,52	908	0,570	0,618	665,0	73,2	0,474	0,534	68,5	7,54
VII_5	78	6,02	6,00	914	0,570	0,619	633,5	69,31	0,470	0,524	64	7,0
Mittel von: I_8, I_7, I_9	57,66	4,14	4,28	461,3	0,437	0,439	345,4	71,49	0,232	0,233	22,51	4,67
Mittel von: VII_9, VII_{11}, VII_5 . .	80	5,98	5,71	911	0,572	0,616	648,6	71,2	0,471	0,523	65,8	7,23

gebrochenen Stückes Kolbenfeder so gering gegenüber der Festigkeit des Zylinders in seiner Achsenrichtung und der des Kolbenkörpers, daß dasselbe vom Kolben glatt abgeschert wird, wenn es in einem der Auspuffschlitze stecken bleiben sollte. Tatsächlich haben sich Stücke von Kolbenfedern im Zylinder gefunden. Dieselben können nur vermöge der Auspuffschlitze aus ihrer Nut herausgekommen sein. Ich denke mir, daß ein abgebrochenes Federstück beim Hinüberstreichen des Kolbens in einen Auspuffschlitz gefallen war. Beim Weiterfallen kippte es, so daß ein Ende wieder in den Zylinder hineinragte. Dieses wurde von dem zurückkehrenden Kolben abgeschert und dann im Zylinder hin und her geschleudert, so daß es wie ein Kieselstein abgeschliffen wurde. Ein derartiges Stückchen Gußeisen wird natürlich bei hoher Belastung der Maschine ordentlich heiß und kann dann die Ursache von Vorzündungen werden. Die Zündbüchsen, die Zylinderköpfe, die Stopfbüchsen, die Lager, die Steuerung der Pumpen, die Kühlwasserzuführung haben zu ernstlichen Störungen oder Klagen keinen Anlaß gegeben. Einen unangenehmen Fehler hat aber die Maschine noch. Die Steuerung des Gebläses besteht aus Corlißhähnen als Saugorganen und Riedler-Stumpf-Ventilen als Druckorganen. Wie aus dem Grundriß ersichtlich ist, erfolgt der Antrieb der Corlißhähne von der Gasmotorsteuerwelle aus durch Schraubenräder. Die hin und her gehende Bewegung der Steuerstangen verursacht nun Stöße, welche sich auf die Schraubenräder übertragen, wodurch diese auf der Achse lose werden und ein öfteres Feststellen erforderlich machen.

Nun noch einige Worte über die Leistungen von Kraftzylinder und Pumpen. Wir haben seinerzeit die Maschine indiziert, und zwar Kraftzylinder, Windzylinder, Gas- und Luftpumpe gleichzeitig. Aus der obenstehenden Tabelle können Sie ersehen, daß die Gesamt-Pumpenarbeit im ungünstigsten Fall 17 %, im günstigsten Fall 11,5 % der indizierten Leistung im Kraftzylinder betrug. Bei den Viertaktmaschinen tritt bekanntlich an Stelle der Ladepumpenarbeit die negative Arbeit darstellende Diagrammfläche zwischen Saug- und Ausdrücklinie. Dieselbe beträgt nach einer Untersuchung von E. Meyer etwa 8 % der positiven Arbeit. Die Pumpenarbeit unseres Körting-Motors beträgt also, auf die indizierte Leistung des Kraftzylinders bezogen, $3^1/_2$ bis 9 % mehr als die entsprechende Arbeit in einem Viertaktmotor. Aus den Pumpendiagrammen unserer Maschine geht aber hervor, daß die Pumpenarbeit an derselben noch unnötig groß ist. Wenn erstens die Saugwiderstände besonders der Luftpumpe, die durch eine lange Leitung aus dem Freien saugt, verringert, ferner die Druck-Kanalquerschnitte für Gas und Luft reichlicher bemessen werden, muß es gelingen, die Pumpenarbeit noch wesentlich zu ermäßigen. Die Ladepumpen der Zweitaktmotoren sind also nicht so schlecht, wie sie oft gemacht wurden. Hier möchte ich einen Einwand erwähnen, den mir Hr. Böhringer in Differdingen gemacht hat. Er meinte, die Drucksteigerung, welche nach Ausweis der Diagramme in den Luft- und Gaspumpenzylindern während des Druckhubes auftritt, rührt nicht von den zu engen Kanalquerschnitten her, sondern diese Druckerhöhung ist notwendig, um die im Arbeitszylinder befindlichen Abgase in Bewegung zu setzen, sie nach dem Ausgang hin zu beschleunigen. Zuerst schien mir das sehr einleuchtend. Es ist aber nicht richtig. Wie aus dem Steuerungsschema hervorgeht, werden ja zuerst die Auspuffschlitze freigelegt, und die Abgase stürzen dann vermöge ihres eigenen Überdrucks ins Freie,

Untersuchung eines 600 P.S. Gichtgasgebläses. System Körting.

Mittlerer Druck in der Gaspumpe kg/qcm		Arbeitsleistung in der Gaspumpe		Gesamt-Arbeitsleistung der Pumpen		Leerlauf-Arbeit		Während des Windhubes erdrückens beträgt der Unterschied zwischen mittlerem Druck im Druckraum und mittlerem Druck im Windzylinder auf den ganzen Kolbenweg bezogen		Druckventil Eröffnungs- und Luftfortdrückungs-Arbeit in % der Windzylinder-Arbeit		Ansauge-Leistung in Prozenten des Kolbenweges		Gesamt-Ansaugeleistung in cbm
vorn	hinten	in P.S.	in % der erzeugten Arbeit	in P.S.	in % der erzeugten Arbeit	in P.S.	in % der erzeugten Arbeit	vorn kg/qcm	hinten kg/qcm	vorn	hinten	vorn	hinten	
0,528	0,56	90,0	9,89	155	17	108	11,9	0,042	0,0546	7,29	8,95	94,70	97,22	471,76
0,314	0,294	37,0	6,9	62	11,5	69	12,6	0,0282	0,0312	5,4	6,0	95,35	98,66	347,70
0,324	0,292	36,5	8,0	58	12,7	81,6	17,8	0,036	0,0384	8,95	9,25	97,0	97,57	341,30
0,330	0,318	39,5	8,8	60,5	13,4	77	17,14	0,032	Nicht best.	8,3	N. best.	96,64	97,57	346,1
0,458	0,488	81,0	8,92	149,5	16,46	93,5	10,3	0,054	0,055	9,47	8,9	95,0	97,57	485,3
0,518	0,547	85,5	9,35	149,5	16,35	131	14,33	0,0456	0,0516	8,0	8,33	95,6	97,2	461,4
0,323	0,301	37,7	7,9	60,2	12,58	75,9	15,85	0,0321	0,0332	7,55	7,63	96,33	97,93	345,0
0,501	0,532	85,5	9,39	151,3	16,6	110,8	12,18	0,0372	0,0537	8,25	8,73	95,1	97,33	472,8

sind also schon in Bewegung, wenn das Einlaßventil die Verbindung mit den Pumpen herstellt. Es brauchen also nur die in den Zuführungskanälen befindlichen Luft- und Gasmengen beschleunigt zu werden, und durch genügende Erweiterung dieser Kanäle muß es gelingen, die Drucksteigerungen in den Pumpen auf ein erträgliches Maß zu bringen. Man wendet mir ein, die durch das Einlaßventil hervorgerufene Querschnittsverengung bedinge vielleicht eine Drucksteigerung. Das stimmt nicht. Die beim Durchgang durch das Ventil stattfindende Drosselung kann keine wesentliche Druckerhöhung bedingen, da sie nur auf eine ganz kurze Strecke stattfindet. Drosselungen auf kurze Strecken sind aber bekanntlich von geringer Wirkung.

Schwierigkeiten verursachte uns auch der Auspuff der Zweitaktmotoren. Beim Zweitakt drängt sich der Auspuff auf 80° des Kurbelweges zusammen, beim Viertakt steht dafür ein ganzer Kolbenweg, also 180° Kurbelweg, zur Verfügung. Deshalb stürzen die Abgase der Zweitaktmaschinen mit großer Gewalt ins Freie, und die Auspuffleitung muß sehr sorgfältig verankert und abgestrebt sein, wenn sie durch diese fortwährenden Stöße nicht immer wieder losgerissen und zerstört werden soll. Das Auspuffgeräusch wird ebenfalls bei Zweitaktmaschinen viel lauter und unangenehmer als bei Viertaktmaschinen. Doch ist es gelungen, auch dieser Schwierigkeiten Herr zu werden.

Natürlich suchte man die an dieser ersten Maschine gemachten Erfahrungen beim Bau von weiteren der gleichen Art zu verwerten. Die zweite in Neunkirchen aufgestellte Körting-Maschine, welche eine effektive Leistung von 800 P.S. besitzt und ebenfalls zum Antrieb eines Hochofengebläses dient, weist denn auch gegen die soeben beschriebene wesentliche Änderungen auf. Diese beziehen sich vor allem auf die Ladepumpen. Während bei der ersten Maschine die Gaspumpe, von der Maschinenachse aus gerechnet, hinten liegt und die Luftpumpe vorn, liegt bei der neueren Maschine die Gaspumpe vorn und die Luftpumpe hinten. Bei der älteren Anordnung saugt die vorn liegende Luftpumpe durch eine lange Rohrleitung, welche an Gaspumpe und Gebläse vorbeiführt, aus dem Freien an. Bei der neueren Anordnung saugt die Luftpumpe mittels kurzer Stutzen aus einem direkt unter ihr befindlichen hohen und weiten Kanal, hat also die denkbar geringste Beschleunigungsarbeit beim Ansaugen der Luft zu leisten. Bei der älteren Anordnung werden beide Pumpen mit Rundschiebern gesteuert, und für die Gaspumpe ist noch eine ziemlich umständliche Umführung angeordnet, um bei schwacher Belastung der Maschine das zu viel angesaugte Gas aus der Druckleitung in die Saugleitung zurückzuführen. Die Luftpumpe der neueren Ausführung ist mit Saug- und Druckklappen versehen, welche selbsttätig wirken, eine eigentliche Steuerung findet also überhaupt nicht statt. Auch bei der Gaspumpe wird nur die Ansaugmenge gesteuert, und zwar durch einen vom Regulator beeinflußten Rider-Schieber, während die Druckklappen selbsttätig wirken. Die Regulierung ist also einfacher geworden und jedenfalls besser, sie unterscheidet sich eigentlich in nichts von der Regulierung einer mit Rider-Schieber versehenen Dampfmaschine. Die Druckkanalquerschnitte für Gas und Luft hat man reichlicher bemessen. Ich hätte Ihnen deshalb sehr gern Angaben über den prozentualen Kraftverbrauch der Ladepumpen bei dieser neueren Ausführung gemacht. Leider sind die Indiziervorrichtungen noch nicht vollständig hergestellt, und wir mußten uns bisher mit Diagrammen des

Digitized by Google

Kraftzylinders und des Gebläses begnügen. Die Pumpen konnten noch nicht indiziert werden. Die Abdichtung des Motorkolbens gegen Kühlwasser hat man sorgfältiger gemacht, und die Kolbenringe sind mit einteiligen Schlössern versehen, welche sich bei raschlaufenden Dampfmaschinen bereits bewährt haben. Zylinder und Zylinderfutter hat man getrennt hergestellt und die Stege der Auspuffschlitze am Futter durchgesägt. Die Saughähne des Gebläses treibt man nicht mehr durch Schraubenräder von der Steuerwelle des Gasmotors aus an, sondern mit zwei Exzentern und Kulisse direkt von der Maschinenachse aus. Allerdings hat man auch hier zuerst den Widerstand dieser Hähne unterschätzt und die Steuerstangen zu schwach gehalten. Das ist aber ein Fehler, der leicht beseitigt werden kann.

Wie ich vorher erwähnt hatte, wird bei der ersten Ausführung der Schluß der Motoreinlaßventile durch Federkraft herbeigeführt und hat dies wiederholt zu Störungen Anlaß gegeben. Man hat deshalb die Einrichtung jetzt so getroffen, daß Ventileröffnung sowohl als Ventilschluß von dem Gestänge erzwungen werden, und hat mit dieser Einrichtung bisher keinerlei Anstände gehabt. Der maschinentechnische Fortschritt von der zuerst beschriebenen Körting-Maschine zur soeben besprochenen ist, wie Sie sehen, ein bedeutender, und man kann damit wohl zufrieden sein. Auch eine auf unserer Eisenhütte Ückingen aufgestellte Maschine derselben Art arbeitet zur vollen Zufriedenheit. An dieser letzteren Maschine ist seinerzeit ein Zylinder zerstört worden, wahrscheinlich durch ungenügende Schmierung. Untersuchungen ergaben damals eine Zylinderabnutzung von 22 mm im oberen, nicht tragenden Teil desselben. Diese Abnutzung ist in ganz kurzer Zeit erfolgt. Vom Gewicht des Kolbens kann sie nicht herrühren, da sie, wie gesagt, oben stattfand, ungenügende Schmierung wird demnach die Ursache sein. Die abnorme Zylinderausnutzung ermöglichte es einer Kolbenfeder, aus ihrer Nut herauszuspringen. Dieselbe wurde dann zwischen Kolben und Zylinder eingeklemmt und verursachte, beim Weitergehen des Kolbens nach nicht so tief ausgearbeiteten Stellen des Zylinders, die Sprengung des letzteren. Die Schmiervorrichtung war folgende: Die vordere und die hintere Zylinderhälfte waren mit je drei in einer Querschnittsebene liegenden Schmierstellen versehen. Es war dafür gesorgt, daß diesen drei Schmierstellen zusammen eine gewisse regelbare Ölmenge zugeführt wurde, die Verteilung des Öles auf die drei Schmierstellen selbst war aber beliebig. Es ist in diesem Falle also sehr wahrscheinlich, daß eine oder gar zwei Schmierstellen kein Öl erhalten haben, während zwei oder eine Stelle übermäßig damit versehen wurden. Man sollte deshalb mit der Verwendung solcher Schmiervorrichtungen sehr vorsichtig sein.

Auch in Völklingen und in Differdingen habe ich Körting-Motoren gesehen. Beide sind in Zwillingsanordnung gebaut und dienen zum Antrieb von Drahtstraßen. Die Völklinger Maschine war noch nicht endgültig übergeben, und man kann deshalb von Betriebserfahrungen mit ihr nicht wohl sprechen. Dagegen läuft die Differdinger Maschine seit längerer Zeit. Nach Aussage des dortigen Betriebsleiters wird sie den an sie gestellten Forderungen wohl gerecht, braucht aber viel Öl. Da die Zylinder geschlossen sind, eine Kontrolle der Kolbenschmierung während des Betriebes also nicht möglich ist, getraut man sich nicht an Öl zu sparen, man schmiert lieber reichlich und nimmt den hohen Ölverbrauch im Interesse der höheren Sicherheit in den Kauf. Allerdings hat das dann andere Unannehmlichkeiten im Gefolge. Ist nämlich die Ölzuführung zu reichlich, so sammeln sich Krusten verdorbenen Öls im Zylinder an, welche schließlich glühend werden und Vorzündungen verursachen. Doch sollen diese Vorzündungen friedlicher Natur sein und z. B. keine Störung des Walzwerksbetriebes zur Folge haben. Bedenklicher ist, daß in Differdingen wie in Völklingen Brüche der Zylinderköpfe vorgekommen sind. Bei uns sind solche nie, weder in Neunkirchen noch in Ückingen, aufgetreten. Ich habe keinen der zerstörten Zylinderköpfe gesehen, glaube aber, die Sprünge müssen in der Nähe des Durchbruches für das Ventil, also im hinteren oberen Teil, sitzen. Denn nach der Schnittzeichnung durch die Maschine sind an dieser Stelle Innen- und Außenwand des Zylinderkopfes durch kurze steife Stege verbunden. Eine Dehnung der Innenwand ohne Beeinflussung der äußeren ist deshalb an dieser Stelle unmöglich. Die durch derartige Einflüsse hervorgerufenen Spannungen führen aber den Bruch der Zylinderköpfe herbei, und wohl seltener der durch die Explosion auftretende Druck im Zylinder.

Die Einlaßventil-Steuerung der Körting-Motoren in Völklingen und Differdingen entspricht der zweiten Neunkirchener Ausführung, d. h. Öffnen und Schließen der Ventile wird vom Gestänge erzwungen. Dagegen findet die Steuerung der Gas- und Luftpumpen bei beiden noch durch Rundschieber statt, und die Regelung geschieht noch durch Drosselung des Gases vor Eintritt in die Luftpumpe, indem der Regulator eine Drosselklappe beeinflußt. Diese Regelung kann natürlich nicht sehr empfindlich sein. Sie mag für den Antrieb von Walzenstraßen ja genügen. Wenn die Motoren aber zum Antrieb von Dynamos dienen sollen, dürfte sie nicht am Platze sein.

In Differdingen wird außer der Drahtstraße auch eine Mittelstraße durch einen Gasmotor angetrieben, und zwar durch einen Oechelhäuser-

Motor in Zwillingsanordnung. Die Ladepumpen hat man in diesem Falle direkt hinter die Kraftzylinder in gleiche Höhe mit diesen gelegt. Auf einer Seite des Pumpenkolbens wird Luft, auf der andern Gas gefördert. Der Antrieb erfolgt durch die nach rückwärts verlängerte Kolbenstange des hinteren Kolbens. Saug- und Druckorgane der Luft- und Gaspumpen sind selbsttätig, so daß eine besondere Pumpensteuerung nicht erforderlich ist. Die Regelung geschieht durch eine vom Regulator beeinflußte Umführung, welche gestattet, Gas aus den Druckkanälen in die Saugkanäle zurückzuführen. Die Steuerung des Arbeitszylinders selbst geschieht bekanntlich durch die beiden gegenläufigen Kolben, von denen der eine die Gas- und Luftkanäle, der andere die Auspuffkanäle steuert. Es ist zwar eine Steuerwelle vorhanden, diese dient aber nur zum Antrieb des Regulators und der Zündvorrichtungen. Die ganze Maschine ist demnach die denkbar einfachste. Man hat dem Oechelhäuser-Motor seinerzeit die dreifach gekröpfte Welle vorgeworfen und hat Bedenken geäußert gegen die Umführungs- und Pleuelstangen des hinteren Kolbens. Das Vorurteil gegen die dreifach gekröpfte Welle dürfte inzwischen verschwunden sein. Die Umführungs- und Pleuelstangen des hinteren Kolbens aber können bei der Montage auf genau richtige Länge eingestellt werden und haben in Differdingen nie zu Anständen Anlaß gegeben. Im Gegenteil, diese Maschine verursacht dort von allen Gasmaschinen die wenigsten Reparaturen. Da die Arbeitszylinder offen sind, ist man auch mit dem Zylinderschmieren nicht so ängstlich, sondern spart möglichst an Öl. Infolgedessen arbeitet die Maschine auch in bezug auf den Ölverbrauch sehr günstig. Allerdings gebraucht sie immer noch mehr als eine gleich große Dampfmaschine.

Außer den schon erwähnten Motoren habe ich auf den von mir besuchten Hütten noch einfachwirkende Viertaktmotoren, System Cockerill, gefunden, welche teilweise zum Antrieb von Gebläsen, teilweise zum Antrieb von Gleichstromdynamos dienten. Ferner fand ich einfachwirkende Viertaktmotoren, System Deutz, in doppelter Zwillingsanordnung, also zu vier Zylindern, von denen je zwei einander gegenüberliegende auf eine Kurbel arbeiten. Diese letzteren treiben Gleichstrom- oder Wechselstromdynamos an. Ich glaube aber, daß diese Systeme aus dem Wettbewerb ziemlich ausgeschieden sind. Der Kampf um die Vorherrschaft im Bau großer Gasmotoren spielt sich vorläufig zwischen doppeltwirkendem Viertaktmotor, Körting-Motor und Oechelhäuser-Motor ab. Welches System und ob überhaupt eines dieser drei als Siegerin aus diesem Kampfe hervorgehen wird, bleibt abzuwarten. Ich bin übrigens der Ansicht, daß in diesem Kampfe nicht der geringste Gasverbrauch, d. h. so lange es sich um wenige Prozent handelt, die Entscheidung bringen wird, sondern die größere Betriebssicherheit. Noch eines dürfte auch heute schon feststehen: die Gasmaschine ist nicht der Zukunftsmotor zum Antrieb von Walzenstraßen, dafür ist sie viel zu viel Reparaturen ausgesetzt, beansprucht auch viel zu viel Platz und Wartung. Dieses Gebiet wird sich wahrscheinlich der Elektromotor erobern. Man wird in Zukunft die Gebläsemaschinen wohl direkt mit Gas betreiben, mit den anderen Gasmotoren aber elektrischen Strom erzeugen und mit diesem Walzenstraßen, Krane, Aufzüge usw. betreiben.

Nahtlose Ketten.

Von **O. Klatte** - Düsseldorf.

(Nachdruck verboten.)

Nahtlose Ketten lassen sich auf dreierlei Art herstellen: a) durch Formguß in Kokillen oder in Formmasse, wobei die Glieder ursprünglich um so viel größer gehalten bezw. gegossen werden müssen, daß es möglich ist, denselben nachher durch axialen und konzentrischen Druck mittels Pressen oder Walzen die gewünschte Form zu geben und das Material zu dichten, d. h. vom ursprünglichen spezifischen Gewicht von 7 bis 7,4 auf etwa 7,8 zu bringen; b) durch Pressen oder Walzen und Schmieden, wobei das Material vorher auf die einem spezifischen Gewicht von etwa 7,8 entsprechende Dichte gebracht wird; c) durch Stanzen und Pressen aus einem vorher durch Walzen auf ein spezifisches Gewicht von etwa 7,8 gebrachten geeigneten kalten oder schwach erwärmten Kreuzvorstab.

Es soll im folgenden nur von dem gebräuchlichsten Material für nahtlose Ketten, dem Flußeisen, die Rede sein.

Das letztgenannte Verfahren c, welches durch Oury in Frankreich und Rongier in England zur Ausführung gebracht und in technischen Schriften vielfach beschrieben worden ist, hat namentlich in kommerzieller Hinsicht keinen dauernden Erfolg aufweisen können, und zwar aus dreifachem Grunde: erstens litt das Material bei der Fabrikation zu viel durch Springen beim

Stanzen und wurde durch zu häufiges ungleiches Erhitzen zu ungleich und unsicher; zweitens war man wegen des Stanzens und Lochens beschränkt in der Dimensionierung; drittens war der Stempel- und Matrizenverbrauch beim Stanzen der Kreuz-Vollstäbe im Verhältnis zum Produktionsergebnis ein enormer. Die hohen Gestehungskosten haben denn auch zur Folge gehabt, daß diese Fabrikationsmethode, so ingeniös sie auch ist, verlassen worden ist, weshalb sie in nachstehender Abhandlung auch nicht weiter besprochen werden soll.

Das Verfahren a, Ketten durch Guß herzustellen, ist wohl ziemlich alt, da man annehmen muß, daß die in alter Zeit, als man schweißeiserne geschmiedete Ketten noch nicht kannte, angewendeten Ketten aus gießbarem Material hergestellt worden sind. Die Engländer weisen die erste Herstellung von Gliederketten im Jahre 1808 ihrem Landsmanne Robert Flinn zu. Gegossene Ornament- und Zierketten aller Formen sind ebenfalls seit lange bekannt, aber über den genannten Zweck hinaus sind sie wegen ihrer geringen Tragfähigkeit und Festigkeit nicht verwendbar gewesen. Erst die Fortschritte in der Flußeisen- und Stahlerzeugung haben Veranlassung gegeben, mit der Herstellung von Ketten aus Flußeisen oder Stahl Versuche anzustellen; dieselben waren allerdings nicht von Erfolg begleitet, wenn man sich auch das Mißlingen und die Ursache desselben nicht eingestehen wollte. Die großen Fortschritte im Stahlformguß und dessen vielseitige Anwendung legten mir den Gedanken nahe, ob es nicht möglich sein sollte, nahtlose Ketten mittels Stahlformgusses besser und billiger herzustellen, als mit dem mir patentierten Preß- und Walzverfahren,* und ich habe auch entsprechende Versuche ausgeführt. Die mir nach dieser Richtung hin bekannt gewordene Patent- und sonstige Literatur weist folgende Patentschriften und Abhandlungen auf:

a) D. R. P. Nr. 1447 vom 25. Dezember 1877. F. Waldaestel in Barmen. Verfahren zur Herstellung gegossener Stahlketten.

D. R. P. Nr. 39308 vom 23. Mai 1886. Antoine Imbert und Alfred Leger in Lyon, Frankreich. Verfahren und Apparate zur Herstellung von Ketten ohne Naht aus Guß- oder Flußeisen.

D. R. P. Nr. 41568 vom 17. April 1887. William Gibson, William Penmann und Langelot Tulip Penmann in Gateshead, Großbritannien. Gußform für Ketten.

D. R. P. Nr. 97422 vom 5. Mai 1897. John Verity in Stanley, England. Vorrichtung zur Herstellung von Ketten.

b) Eine Abhandlung im „Iron Age“ vom 7. August 1902, betitelt: The Baldt Casting Process.

Alle diese Schriften, welche Interessenten bei mir zur Verfügung stehen, haben unabhängig voneinander denselben Grundgedanken und decken sich im Prinzip teilweise mit den Einrichtungen, die ich getroffen habe.

Ein großer Fortschritt in der Verbilligung der Herstellungsweise wäre es gewesen, beim Guß von Ketten die Formen so zu bilden, daß die sonst stehen bleibenden dünnen Bleche in den Ringen und Verbindungsstopfen an den Berührungsstellen der Glieder fortfielen. Die Formteile mußten daher fest gegeneinander stoßen und die Gliederhälften sich genau decken und nur zwischen den Gliedern eine möglichst kleine Durchlaßöffnung für den Guß von Glied zu Glied wechselseitig in der horizontalen und vertikalen Gliederreihe lassen, so daß die horizontale sowie vertikale Gliederreihe zusammenhängend blieb, also die Vorkette zwei ineinander bewegliche Gliederreihen oder Leisten bildete. Dementsprechend

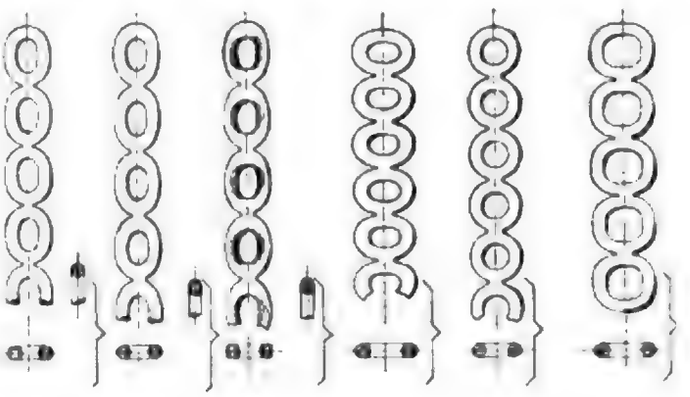


Abbildung 1.

mußten die Zähne, um nicht beim Guß abzuschmelzen, hinreichend stark gehalten werden, das Glied mußte also größer als das der für den Gebrauch herzustellenden Kette sein. Dies war auch für das nachherige Dichten des Materials nötig.

Abbildung 1 zeigt eine Reihe Gliederleisten, die entweder auf Duo bezw. Trio gewalzt oder in Kokillen oder Sandform gegossen werden können. Beim Walzen bedurfte es der nachherigen Dichtung nicht, sondern die Kettenglieder wurden nur mittels Hammer und Meißel mit der Hand oder unter dem Dampfhammer oder mittels Preß- und Schmiedewerkzeugen getrennt. Abbildung 2 zeigt die vielseitigen Formen von gewalzten oder gegossenen Kettenstäben. Abbildung 3 zeigt die verschiedenen klapp- und schiebbaren Ausführungsformen zum Abguß von Kettenleisten oder Kettenstäben. Abbildung 4 zeigt die verschiedenen Mechanismen und Getriebe, sei es mit dreigängigen Schrauben und Rädergetriebe, Hebelwerk oder Kurvenplatten, welche die vierteiligen Formen gleichzeitig schnell von- und zueinander bewegen, was ein für allemal Bedingung ist. In den vier-

* Vgl. „Stahl u. Eisen“ 1894 S. 660 u. 1895 S. 564.

teiligen Formen sind unten Einlässe und Vorrichtungen vorgesehen, um fertige Stücke oder Kettenstäbe und Leisten einlegen oder die zweite Gliederreihe umgießen zu können und den Verbund überhaupt zu erzielen. Die vierteiligen Form-

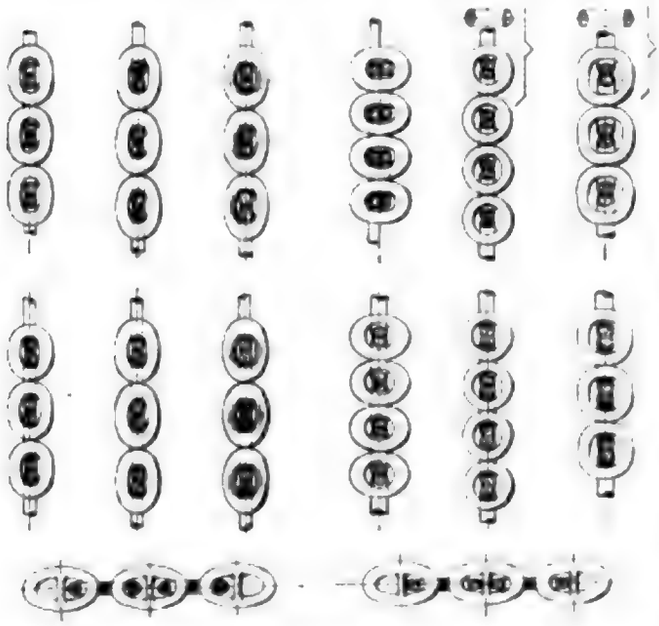


Abbildung 2.

stücke waren aus Stahl hergestellt und so mit Ausfräsungen versehen, daß sie zusammenstoßend die Formen eines Kettenstabes oder einer Gliederleiste bildeten.

Der Betrieb war so gedacht, daß eine Reihe solcher zusammengesetzter Formen eine Charge oder eine Pfanne Material aufnehmen, der Betrieb also gewissermaßen kontinuierlich gehalten werden konnte. Die Kokillen zum Stehend-Guß waren etwas vorgewärmt und die Ausfräsungen mit Graphit bestrichen. Es konnten nicht mehr als drei Abgüsse gemacht werden, aber dieses genügte schon, um zu zeigen, daß die Formenspitzen zu heiß wurden, und Gefahr vorhanden war, mit dem Material zusammenzuschweißen. Aber es zeigten sich auch andere Übelstände; die Formviertel aus Stahl verzogen sich und ließen ungleiche Lücken, so daß die Kettenglieder im Innern und Äußern Blechbärte bekamen. Das Material war warm genug, denn es bildeten sich Blechbärte bis zu $^1/_2$ mm Dicke; die Formen waren auch gut gefüllt und doch zeigten die Glieder stellenweise vielfach Lunker. Man hätte diesen Übelstand wohl beseitigen können, indem man das Material aus einem kleineren Martinofen oder der Kleinbirne entnommen hätte. Die Hauptursache des Mißlingens war aber eine andere; die gegossenen Glieder umschlossen sozusagen als Schrumpfringe je zwei Formviertel, und sobald das Starrwerden begann, mußten auch die Formviertel auseinandergezogen werden. Wann ist nun der richtige Moment dazu? Es war zuerst ein Einguß, dann für jede Gliederreihe ein nach unten verjüngter besonderer Eingußtrichter vorgesehen, um ein gleichzeitiges Gießen und damit eine gleichmäßige Erstarrung zu ermöglichen; aber unten waren die Glieder doch eher starr als oben, was schon zur Bildung von unsichtbaren Haarrissen Veranlassung gegeben haben mag. Ich fand nun, daß das Material bei Beginn der Erstarrung nicht die geringste Berührung aushalten konnte,

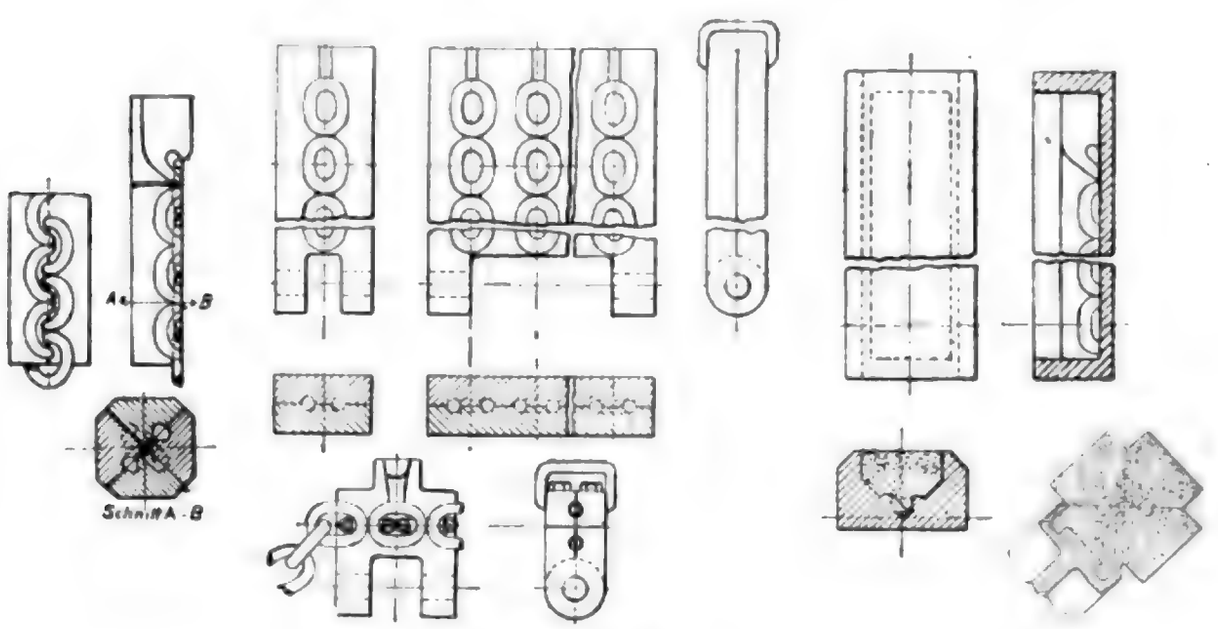


Abbildung 3.

sogar nicht imstande war, sein Eigengewicht zu tragen, so daß Unterstützungspunkte geschaffen werden mußten. Das erstarrende Material verhält sich gerade so, wie mit Wasser angefeuchteter, künstlich zusammengehaltener grobkörniger

Digitized by Google

Sand oder wie trockenes Brot und ist ohne jeden Halt, geschweige denn Festigkeit. Daher fielen die gegossenen Stücke bei der geringsten Störung

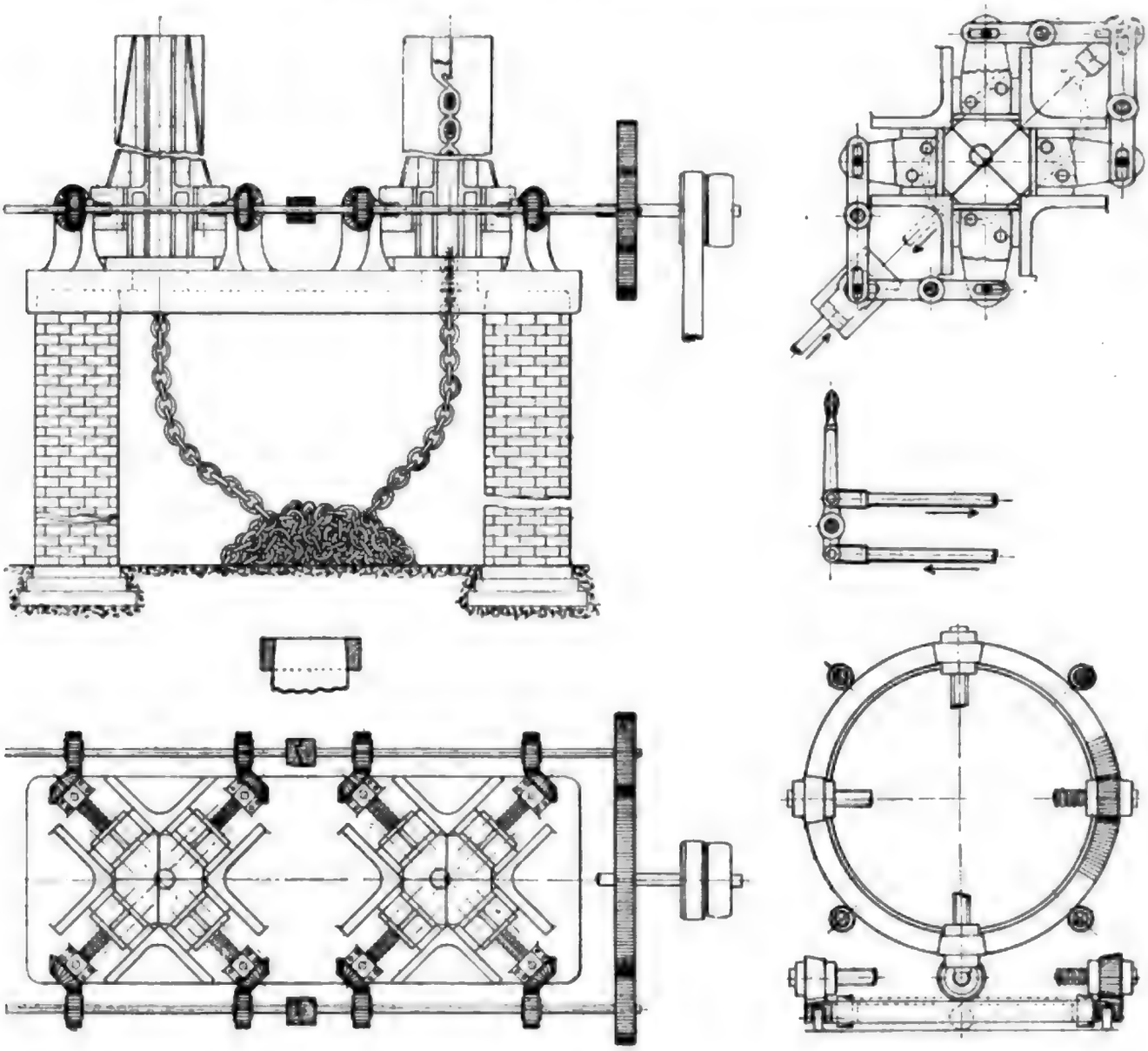


Abbildung 4.

beim Auseinanderziehen der Kokillenviertel auseinander, wobei ein sichtbarer, fast farbloser Nebel (oder Gas) entwich, wie er auch erscheint, wenn ein überhitztes Schweißeisenpaket zu früh in die Walzen kommt. Beide Erscheinungen decken sich, da bei der einen vom Punkt des Erstarrens zum Schmelzpunkte, bei der andern vom Schmelzpunkte zu dem des Erstarrens übergegangen wird. In beiden Fällen ist das aus der Form oder dem Schweißstück aufsteigende Gas sichtbar, welches beim Erstarren, unter kolossalem Druck stehend, das Zerbröckeln bewirkt, frei wird und auch die Ursache zu den Haarrissen ist. Für den Chemiker und Physiker wäre hier ein reiches Studienfeld vorhanden. Ich muß mich mit der Tatsache begnügen, daß dieses Verhalten des Gusses beim Übergang zum Starrwerden an dem Scheitern des Versuchs große Schuld hatte. Ein weiterer Übelstand zeigte sich insofern, als die Glieder der wirklich geratenen Gußstäbe während des (gleichviel ob langsamen oder raschen)

Digitized by Google

Erkaltens zersprangen, und zwar meistens neben der Berührungsstelle der Glieder, was dem ungleichen Erstarren und Schrumpfen schuld zu geben ist, denn zwei Reihen Kettenglieder bilden in der Mitte ein Kreuz, wo also die Hitze doppelt so groß ist wie an den Außenteilen der Ringe. Letztere sind schon dunkel, während das Innere des Stabes noch hellrot leuchtet. Ausglühen brachte keinerlei Änderung zuwege. Wirklich gut geratene Ringe hielten wohl das Ausschmieden und Pressen in flacher Lage aus, sobald aber axialer Druck zur Anwendung kam oder eine Umformung vom Ring zum ovalen Glied, brach das Stück zusammen — wir haben also auch hier die Wirkung der nicht sichtbar gewesenen Haarrisse. Beim Guß in Formmasse wird das gleiche mit allen diesen Wirkungen zutage treten; aber die Fabrikation mit etwa 50 % Trichter ist zu teuer.

(Schluß folgt.)

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Vermeidung von Gasverlusten bei Siemens-Martin-Öfen.

Auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 23. April d. J. hat Hr. R. v. Schwarz über ein von Hüttendirektor Kurzwernhart in Teplitz erfundenes Verfahren zur Vermeidung der Gasverluste beim Umsteuern von Siemensschen Regenerativ-Feuerungen berichtet, welches darin besteht, daß vor der Umsteuerung bei geschlossener Gasleitung eine Luftklappe geöffnet wird, damit die angesaugte Luft das im Wärmespeicher zurückgebliebene Gasvolumen nach dem Ofen hin verdrängen kann. Für die Leser von „Stahl und Eisen" war dieses Verfahren durchaus nicht mehr neu, da ich dasselbe am 15. März 1904 in Heft 6 S. 338 ff. bereits beschrieben habe als ersten Vorschlag zur Gewinnung des Rückströmgases. Ich kam im Jahre 1902 auf diesen Gedanken und machte auch bereits im Mai 1903 dem Professor der Hüttenkunde an der k. k. Bergakademie in Přibram Hrn. R. Vambera sowie den Studierenden des Hüttenwesens hiervon Mitteilung. Im Januar 1904 war ich in der Lage einen kleinen Versuch zu machen; in der hiesigen Glasfabrik wurde in den Gaskanal von der Umsteuerung zum Wärmespeicher ein Ziegel lose eingesetzt und nach Absperrung des Gasventils rasch herausgenommen, wobei ich die Flamme im Ofen beobachtete. Es zeigte sich, daß sie nach dem Schließen des Gasventils noch etwa 12 bis 15 Sekunden, wenn auch schwächer, zu sehen war, um dann ohne jede Nebenerscheinung zu verlöschen. Die lange Dauer der Gasaustreibung war durch die kleine Luftzulaßöffnung bedingt. Mit diesem einfachen Versuche, den ich in meiner Mitteilung vom 15. März, um den Artikel nicht auszudehnen, allerdings nicht erwähnt habe, war ich vom bloßen Vorschlage zur praktischen Ausführung des Verfahrens übergegangen und schickte dann im Februar meinen Aufsatz an „Stahl und Eisen" ein. Auf Grund dieser Tatsachen glaube ich behaupten zu dürfen, daß ich gleichzeitig mit Hrn. Direktor Kurzwernhart die Erfindung gemacht und sie außerdem als Erster der Öffentlichkeit übergeben habe. Nun übergeht aber Hr. R. v. Schwarz den Inhalt meines obenerwähnten Artikels vollständig, indem er am 23. April nur sagt, daß „Stahl und Eisen" 1904 einen Aufsatz enthalte, in welchem von Gasverlusten die Rede sei. Jeder Leser von „Stahl und Eisen" kann sich indes leicht davon überzeugen, daß Hrn. v. Schwarz der Inhalt jenes Aufsatzes recht gut bekannt war, wie sich aus dem Vergleiche zweier Stellen, welche wegen Raummangels hier nicht gegenübergestellt werden können, unzweideutig ergibt. Es handelt sich dabei um folgende Stellen: 1. „Stahl und Eisen" 1904 S. 339 rechte Spalte, unten: von „Eine Explosionsgefahr" bis „vor dieser fortbewegen wird" gegenüber S. 620 oben: „Eine Explosion" bis „eine sehr kleine Menge eines solchen Gemisches", und 2. S. 339 linke Spalte, unten: von „Am einfachsten wäre dies" bis „das Gasventil *g* geöffnet wird" gegenüber S. 944 von „Will man das Gassparverfahren einleiten" bis „Gelegenheit gegeben werde", wo Hr. v. Schwarz direkt das konstruktive Beispiel meines Vorschlages wiedergibt, nur will er Klappen statt Ventilen anbringen.

Přibram, im September 1904.

Fr. Schraml.

* * *

Auf die Ausführungen des Hrn. Fr. Schraml in Přibram über das Kurzwernhartsche Gassparverfahren gestatte ich mir folgendes zu erwidern:

Die in Heft 11 und 16 von „Stahl und Eisen" 1904 erschienene Beschreibung des Wesens und der Anwendungsweise des Kurzwernhartschen Gassparverfahrens entsprach völlig der betreffenden Patentschrift. Da indes das Patent für das

Kurzwernhartsche Gassparverfahren bereits im Juli 1903 angemeldet wurde, so könnte eine Ähnlichkeit zwischen der genannten Patentschrift und dem acht Monate später erschienenen Artikel des Hrn. Schraml in Heft 6 1904 nur dadurch erklärlich werden, daß Hr. Schraml später auf den gleichen Gedanken gekommen ist, oder daß demselben möglicherweise der Inhalt der Patentschrift bekannt geworden ist und ihm für seine Veröffentlichung in „Stahl und Eisen" als Behelf gedient hat. Daß Hr. Schraml gleichzeitig mit Hrn. Direktor Kurzwernhart die Idee gehabt hat, Gasverluste bei Siemensöfen womöglich zu vermeiden, ist leicht möglich; dieselbe Idee mögen noch viele andere gehabt haben. Es ist indes, wie Geheimrat Wedding sagt, keine Erfindung zu nennen, wenn jemand die Idee hat, ein an sich bekanntes Naturgesetz praktisch zu verwerten, ohne jedoch die Mittel zur praktischen Ausführung anzugeben. Hr. Schraml teilte nun in seinen Bemerkungen mit, daß er die Idee, Gasverluste bei Siemensöfen zu vermeiden, bereits im Jahre 1902 gehabt habe, daß er zur praktischen Ausführung aber erst im Jahre 1904, nachdem er in der Lage war, auf einer Glasfabrik Versuche zu machen, übergegangen war. Nun war aber das Patent für das Kurzwernhartsche Gassparverfahren bereits acht Monate angemeldet, bevor Hr. Schraml nach Vollendung seiner Versuche den Entschluß faßte, zur praktischen Ausführung überzugehen. Die Behauptung des Hrn. Schraml, daß er und Hr. Direktor Kurzwernhart die Erfindung gleichzeitig gemacht hätten, entbehrt demnach der Begründung. Hr. Schraml hat indes recht, wenn er annimmt, daß dem Verfasser der beiden vorerwähnten Artikel in Heft 11 und Heft 16 1904 dessen in Heft 6 1904 erschienener Aufsatz, Gasverluste bei Siemensöfen betreffend, bekannt war. Ebenso waren demselben auch die verschiedenen anderen, denselben Gegenstand behandelnden Artikel von anderen Autoren, außer Hrn. Schraml, herrührend, wohl bekannt, und hat der Unterzeichnete auch nicht verfehlt, die Aufmerksamkeit der Leser auf deren Inhalt zu lenken, denn in Heft 11 1904 Seite 619 ist ausdrücklich erwähnt, daß in den Jahren 1903 und 1904 (nicht wie Hr. Schraml irrtümlich sagt, in 1904 allein) verschiedene Mitteilungen und Abhandlungen, Gasverluste bei Siemensöfen betreffend, in „Stahl und Eisen" erschienen seien. Das genügt für denjenigen Leser, der sich überhaupt für die Sache interessiert, vollständig, da derselbe, bei den gewiß trefflich und praktisch eingerichteten Inhaltsverzeichnissen der Zeitschrift „Stahl und Eisen", die betreffenden Artikel schnell und ohne Mühe finden kann. Den Inhalt dieser Artikel neuerdings zu behandeln und die Namen der betreffenden Herren Autoren nochmals zur gebührenden Kenntnis zu bringen, wie Hr. Schraml dies zu verlangen scheint, dürfte demnach unangebracht sein.

C. v. Schwarz.

Gasreversierventil „Patent Fischer". (Neue Konstruktion.)

In Heft 16 von „Stahl und Eisen" sind die bekanntesten zurzeit gebräuchlichen Ventile zur Verhütung von Gasverlusten bei Siemensöfen kurz beschrieben und zwar zwecks Verbindung der einzelnen Systeme mit dem Kurzwernhartschen Sparverfahren. Es ist in diesem Artikel klargelegt, daß selbst bei Ventilen, welche während des Umschaltens ein direktes Entweichen von Gas nach dem Schornstein nicht zulassen, immer noch bedeutende Gasverluste dadurch entstehen, daß die im Kanal und in den Kammern befindlichen Gase verloren gehen. Wenn hier auch auf das Kurzwernhartsche System nicht näher eingegangen werden soll, so möchten wir doch nicht unerwähnt lassen, daß der Vorteil der Gasausnutzung dadurch wesentlich verringert wird, daß die heißen Gase und Kammern durch Zuführung der Außenluft eine ziemliche Abkühlung erfahren.

In dem erwähnten Aufsatz ist unter Nr. 7 auch das Gasreversierventil „Patent Fischer" mit aufgeführt; wir möchten dazu bemerken, daß bei dem „Patent Fischer"-Ventil das Kurzwernhartsche Verfahren vollständig überflüssig ist, da bei diesem Ventil ohne irgendwelche Nebenapparate das in den Kammern befindliche Gas vollständig ausgenutzt wird und die Wärme der Kanäle und Kammern dabei voll und ganz erhalten bleibt. Wie aus der nachfolgenden Beschreibung des Ventils ersichtlich, ist durch eine viertel Drehung des Innenzylinders Generator und Schornstein vollständig geschlossen und kann also weder Zu- noch Abgas nach dem Schornstein gelangen. Die noch im Kanal und in den Kammern befindlichen Betriebsgase ziehen selbsttätig nach dem Ofen ab und werden daher vollständig ausgenutzt, was in der Praxis festgestellt ist. Hierzu kommt noch, daß selbst bei kurzer Außerbetriebsetzung die Kanäle, Kammern und Öfen sehr stark abkühlen, da bekanntermaßen der Schornsteinschieber niemals dicht ist, während unser Ventil durch eine viertel Drehung vollständig abgeschlossen ist. Bei der absoluten Dichtheit des Ventils sowohl in der Ruhestellung als auch während des Umschaltens ist ein Gasverlust ausgeschlossen und erklären sich hieraus die in der Praxis

festgestellten großen Kohlenersparnisse, welche auf einzelnen Betrieben bis zu 80 % betragen.

Ein weiterer sehr ins Gewicht fallender Vorteil ist der, daß bei der vollständigen Dichtheit des Ventils der Verschleiß ein geringer und infolgedessen die Lebensdauer eine sehr lange ist; auch Reparaturen sind entsprechend selten. Schon ein kurzer Überblick über die in obengenanntem Artikel über das Kurzwernhartsche Sparverfahren durch Hrn. **C. Ritter von Schwarz** zusammengestellten Ventile zeigt, daß das Ventil „Patent Fischer“ einfachster Konstruktion ist, wie auch aus nachstehender Beschreibung hervorgeht.

Das Ventil „Patent Fischer“ (vergl. die Abbildung) besteht aus folgenden Hauptteilen: dem Innenzylinder mit Querwand, dem vierteiligen Außenzylinder mit vier Leisten und der Grundplatte. Der Innenzylinder *a* wird mittels des Kontergewichts *b* an die untere bearbeitete Fläche *c* des Oberrings gepreßt und dadurch die Abdichtung erzielt. Der Spielraum zwischen dem Innenzylinder und dem Außenzylinder kann beliebig gewählt werden; die Verbindung zwischen den beiden Zylindern erfolgt durch vier Leisten *d*, welche somit gleichzeitig die seitliche Abdichtung bewirken. Diese vier Leisten *d* werden mittels der Kontergewichte *e*, welche auf die Zapfen *f* drücken, selbsttätig gegen den Innenzylinder gepreßt. Den Druck der Kontergewichte kann man auch dadurch entlasten, daß an dem Zapfen *f* eine Mutter *h* angebracht ist. Die Leisten *d*

können durch eine Kopfschraube *i* beliebig hervorgezogen werden, wodurch eine direkte Verbindung vom Generator zum Schornstein ermöglicht wird, zwecks Ausbrennens der Kanäle usw. Die untere Dichtung erfolgt durch Einhängen des Innenzylinders in die Sand- oder Asbestdichtung *k* der Grundplatte. Die Segmentstücke *l* legen sich in ihrer Breite *m* durch die schräge Wand *n* selbsttätig an den Innenzylinder *a* und verhindern dadurch ein Herausschleudern des Sandes oder Asbests. Der Innenzylinder lagert in dem beweglichen Kugellager *o*, welches ein leichtes Umschalten desselben ermöglicht, und ruht auf dem halbkugelförmigen Knopfe *p*, wodurch ein vollständig horizontales Hängen des Innenzylinders bewirkt wird.

Wie aus dieser Beschreibung hervorgeht, hat das Ventil „Patent Fischer" eine absolut vollkommene Dichtung, da weder oben noch unten oder seitwärts Gas entweichen kann. Das Ventil läßt sich ohne Veränderung des Mauerwerks unter Verwendung der seitherigen Gas- und Anschlußkasten einbauen und hat sich, wie Zeugnisse erster Firmen beweisen, in der Praxis vorzüglich bewährt.

Fischer & Demmler,
Eisengießerei und Maschinenfabrik,
Mülheim-Ruhr.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Ursubstanzen für die Titerstellung von Permanganatlösungen.

Über diesen Gegenstand sind in letzter Zeit eine ganze Reihe Äußerungen veröffentlicht worden. Lunge* prüfte metallisches Eisen, Oxalsäure, Oxalate und Wasserstoffsuperoxyd; er empfiehlt als Ursubstanz Oxalsäure, deren Wirkungswert man jedoch vorher auf acidimetrischem Wege feststellt, ausgehend von reiner Soda als Basis, über Salzsäure und Barytwasser; ebenso kann Blumendraht als Ursubstanz dienen, dessen Wert man gegen die vorige Oxalsäure mißt, weiter Natriumoxalat nach Sörensen, und Wasserstoffsuperoxyd, dessen Wirkungswert nach der Nitrometermethode festgestellt wird. Weder Kaliumtetraoxalat nach Vorschrift Wagners, noch nach Vorschrift Kühlings gab brauchbare Resultate, wenn man das Salz (ohne besondere Einstellung auf Soda) der Formel entsprechend zusammengesetzt annimmt. Auch elektrolytisches Eisen gibt nach Lunge keine unanfechtbare Grundlage für die Titerstellung des Chamäleons. Kühling** hat daraufhin die Titerstellung und Prüfung seines Tetraoxalates wiederholt, hat sein Permanganat unter Vermittlung von Thiosulfat auf Jod eingestellt und damit das nach seiner Methode hergestellte Salz geprüft; er fand die Zusammensetzung genau der Formel $C_4O_8HK + C_2O_4H_2 + 2H_2O$ entsprechend. Sechs Monate alte Präparate hatten sich gar nicht verändert. Skrabal*** macht dem nach Classens Vorschrift hergestellten Elektrolyteisen den Vorwurf, daß es kohlenstoffhaltig sei, und somit unrichtige Resultate gebe. Er erzeugt Elektrolyteisen aus Lösungen Mohrschen Salzes bei Spannungen von 0,8 bis 0,4 Volt, mit einigen Hundertstel Ampère, da er der hohen Spannung die Schuld an den Verunreinigungen beimißt. Classen† erwidert darauf, daß die hohe Spannung ohne Einfluß ist, daß aber die lange Dauer, durch Reduktion des Kohlensäurerestes nach erfolgter Eisenabscheidung, die Erzeugung kohlenstoffhaltigen Metalls bedinge. Bei rechtzeitiger Unterbrechung ist das Eisen kohlenstoffrei. Skrabal†† empfiehlt dann noch, für die Elektrolyse nicht von Ferroammonsulfat auszugehen, sondern sich solches aus Eisenalaun oder basischem Ferrisulfat zu machen und als Elektrolyt zu benutzen. Dupré††† bestätigt die Genauigkeit der Einstellung auf Elektrolyteisen, wenn man genau nach Treadwell verfährt. Einfacher und für manche Laboratorien bequemer, dabei ebenso genau, sei die Einstellung auf Jod nach Volhard. Man verdünnt 10 cc Jodkaliumlösung (mit etwa 0,5 g Jodkalium) mit 150 cc Wasser, setzt 5 cc reine chlorfreie Salzsäure hinzu und läßt 20 cc der zu untersuchenden Permanganatlösung unter Umrühren einfließen. Der Sauerstoff des Permanganats macht eine äquivalente Menge Jod frei.

$$KMnO_4 + 5KJ + 8HCl = 5J + 6KCl + MnCl_2 + 4H_2O.$$

Das ausgeschiedene Jod titriert man mit eingestellter $^1/_{10}$ Thiosulfatlösung zurück.

* „Z. f. angew. Chem." 1904, 17, 265.
** „Chem. Ztg." 1904, 28, 596 und 612.
*** „Z. f. anal. Chem." 1903, 42, 396.

† „Z. f. anal. Chem." 1903, 42, 517.
†† „Z. f. anal. Chem." 1904, 43, 97.
††† „Z. f. angew. Chem." 1904, 17, 815.

Digitized by Google

Bestimmung des Molybdäns in Stahl und Legierungen.

Man löst nach Van Dyke Cruser und Edm. H. Miller* 1 g Molybdänstahlfeilspäne in 80 cc eines Gemisches aus 500 cc konzentrierter Salpetersäure, 150 cc konzentrierter Schwefelsäure und 1500 cc Wasser, dampft ab bis Schwefelsäuredämpfe auftreten, nimmt mit 50 cc Wasser auf, kocht, bringt die Lösung in eine Druckflasche, in welcher man die Flüssigkeit nach Zusatz von 6 cc konz. Schwefelsäure auf 200 cc auffüllt, leitet Schwefelwasserstoff ein, verschließt die Flasche, erhitzt 1 bis 2 Stunden im Wasserbade, filtriert nach dem Erkalten und wäscht den Niederschlag von Schwefelmolybdän mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 50) aus, die man mit Schwefelwasserstoff gesättigt hat. Den Niederschlag versetzt man in einer Schale mit 10 cc konz. Salzsäure, 5 cc konz. Salpetersäure und 10 cc konz. Schwefelsäure, verdampft bis zum Auftreten von Schwefelsäuredämpfen, versetzt nach dem Erkalten mit 50 cc Wasser, setzt Ammoniak im Überschuß zu, filtriert, wäscht mit heißem Wasser nach und titriert nach dem Ansäuern das Filtrat mit Kaliumpermanganat. — Von Ferromolybdän löst man 4 bis 5 g in 180 bis 200 cc des obigen Säuregemisches und benutzt einen Teil davon zur Molybdänbestimmung. Bei Gegenwart von Wolfram werden nach dem Eindampfen der Lösung in dem Säuregemisch 50 cc Wasser und 5 g Weinsäure zugesetzt und zum Sieden erhitzt. Den verbleibenden Rückstand behandelt man nochmals in derselben Weise und bringt so das Wolfram in Lösung. Vanadium und Uran, die ebenfalls in Lösung sich befinden, stören die Bestimmung nicht. Die Verfasser behaupten, daß die Methode mit Natronlauge und die mit Ammoniak ungenaue und zwar zu hohe Resultate geben, weil sich Ferrimolybdat bildet, welches im Alkaliüberschuß etwas löslich ist. Wird Ammoniak weggekocht, so nimmt die Menge des Ferrimolybdats mit der vorhandenen Menge Eisen zu; kommen 50 Teile Eisen auf 1 Teil Molybdän, so wird alles Molybdän mit dem Eisen gefällt. Auch werden Wolfram, Vanadium und Uran durch Natronlauge oder Ammoniak nicht vom Molybdän getrennt. Die Wägung als Bleimolybdat ist ebenso genau, wie die Titration des Molybdäns nach erfolgter Reduktion, sie nimmt aber mehr Zeit in Anspruch. — Von Molybdänmetall löst man 2 bis 3 g in dem Säuregemisch, gibt konzentrierte Salzsäure hinzu und erhitzt einige Zeit, dann verdünnt man mit Wasser und filtriert in eine Literflasche. Anderseits verbrennt man das Filter, feuchtet den Rückstand mit Salpetersäure im Platintiegel an und schmilzt mit Kaliumpyrosulfat. Die Schmelze wird nachher in heißem Wasser gelöst, die Lösung zu der ersten hinzugefügt, auf 1 l aufgefüllt und 50 cc hiervon wie oben mit Permanganat titriert.

* „Journ. Amer. Chem. Soc." 1904, 26, 675.

Einiges über das chemische Verhalten von hochprozentigem Ferrosilizium.

Die große Widerstandsfähigkeit von hochprozentigem Ferrosilizium gegen chemische Agenzien bereitet den Analytikern öfters einige Schwierigkeit. Schon die Bestimmung des Siliziums erfordert einige Übung; mit Hilfe eines gut geleiteten Aufschlusses mit Natriumkarbonat unter Zusatz einer kleinen Menge Salpeters kommt man indessen ans Ziel. Auch die Anwendung von Natriumsuperoxyd nach einem von H. Cantoni in „Stahl und Eisen" 1904 Heft 20 Seite 1184 beschriebenen Verfahren soll gute Resultate liefern.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß es dem Unterzeichneten gelungen ist, 50 %iges Ferrosilizium in einer konzentrierten Lösung von Kupferammoniumfluorid, eines bis jetzt noch nicht im Handel befindlichen Doppelsalzes, glatt und vollkommen unter Abscheidung von metallischem Kupfer, welches sich in losen Flocken bildet, zur Lösung zu bringen. Die Reaktion geht unter heftiger Gasentwicklung rasch vor sich; eine Bildung von Kieselsäure wurde bis jetzt noch nicht beobachtet. Ob bei der Einwirkung Kohlenwasserstoffe entweichen, wurde gleichfalls noch nicht festgestellt. Ist letzteres nicht der Fall, so könnte von der Löslichkeit des 50 %igen Ferrosiliziums in Kupferammoniumfluorid event. Gebrauch gemacht werden, um in dem im Eisenhüttenwesen vielfach verwendeten Produkt eine Kohlenstoffbestimmung auszuführen; ebenso würde das Verfahren eine bequeme Bestimmung des Phosphorgehaltes unter Vermeidung eines Aufschlusses erlauben, falls ein Verlust von Phosphor, veranlaßt durch Entweichen von Phosphorwasserstoff, nicht stattfindet. Es genüge zunächst, auf dieses nicht uninteressante Verhalten des neuen Salzes gegen hochprozentiges Ferrosilizium hingewiesen und dadurch zu weiteren Versuchen in dieser Hinsicht Anregung gegeben zu haben. Zum Schluß sei noch bemerkt, daß das Salz auf 80 %iges Ferromangan nur sehr wenig einwirkt.

Die Herstellung des neuen Kupfer-Doppelsalzes hat die Firma C. A. F. Kahlbaum in Berlin in die Hand genommen. *Dr. Haas.*

Fritz Schmidt 03

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Über die Verwendung von Manganerzen als Entschweflungsmittel beim Schmelzen von Gusseisen.

Von Dr. ing. **Wedemeyer**.

(Nachdruck verboten.)

Im Jahre 1902[*] veröffentlichte Direktor **Reusch** von ihm in Witkowitz ausgeführte Versuche mit Manganerzen beim Schmelzen von Gußeisen, bei denen er schon mit ganz geringen Zusätzen (1 % vom Eisengewicht) selbst bei einem Koksverbrauch von 13 % mit 0,8 % Schwefel den Übertritt des letzteren ins Eisen vollständig verhinderte, während bei etwas höheren Zusätzen (2 % vom Eisengewicht) der im Einsatz bereits vorhandene Schwefel bis auf Spuren aus dem Eisen entfernt wurde. Über ähnliche Versuche mit Zusatz von 0,8 beziehungsweise 0,4 % Manganerz berichtete Professor Dr. **Wüst** in „Stahl und Eisen" 1903 S. 1134 und folgerte aus diesen Versuchen, denen er solche ohne Zusatz von Erzen gegenüberstellte, einen großen Vorteil des Manganerzzusatzes. Da diese Schlußfolgerungen meiner Ansicht nach zu optimistisch sind und meine eigenen Versuche von denen des Direktors **Reusch** ganz bedeutend abweichen, so folge ich gern einer an mich ergangenen Aufforderung, die von mir bereits in meiner Dissertationsschrift besprochenen Versuche auch an dieser Stelle im Auszuge zu veröffentlichen, um so mehr, als in der Zwischenzeit in Fachzeitschriften bereits mehrfach auf obige Aufsätze von **Reusch** und Dr. **Wüst** Bezug genommen worden ist.[**]

Erwähnen will ich noch, daß der Gedanke der Anwendung von Manganerzen zur Verhinderung des Übertritts des Koksschwefels ins Eisen beim Umschmelzen von Gußeisen im Kupolofen durchaus nicht neu ist. Schon im Jahre 1884 nahm die Société des Aciéries de Longwy ein Patent (Frankreich Nr. 30545)[*] auf die Verwendung manganhaltigen Kokses für Kupolofenschmelzungen. Es wurden die Kohlen mit Manganerz gemischt, alsdann verkokt, und die bei der Verbrennung des Koks im Kupolofen sich ergebende Schlacke sollte dadurch basisch genug werden, um einen Übergang des Schwefels ins Eisen vollständig zu verhüten. Wie mir die Firma jedoch auf eine dahingehende Anfrage mitteilte, hat man schon seit einer Reihe von Jahren von der Anwendung dieses Verfahrens Abstand genommen, es scheint der Erfolg also wohl nicht so ganz den Erwartungen entsprochen zu haben. Als nun Direktor **Reusch** die von ihm erreichten staunenswerten Resultate veröffentlichte, wurden in der Eisengießerei der Gutehoffnungshütte zu Sterkrade die Versuche mit Manganerzen, die bereits im Jahre vorher begonnen waren, wieder aufgenommen, und zwar mit sehr reichen Erzen. Während die in Witkowitz verwendeten nur 27,72 % Mangan neben 21,25 % Kieselsäure enthielten, hatten die auf der Gutehoffnungshütte zur Verfügung stehen-

---

[*] Vergl. „Stahl und Eisen" 1902 S. 415.

[**] „Stahl und Eisen" 1904 S. 161 (Simmersbach); „Stahl und Eisen" 1904 S. 528 (Dr. Moldenke); „Gießereizeitung" 1904 S. 225 (E. Schoemann).

[*] Siehe „Stahl und Eisen" 1885 S. 322.

Digitized by Google

den etwa 50 % Mangan neben 8 % Kieselsäure. Es brauchten also, um dasselbe zu erreichen, von letzteren weit geringere Zusätze gemacht zu werden, als von den ersteren, da bei den in Witkowitz verwendeten Erzen stets gleichzeitig mit dem Manganoxydulgehalt der Schlacke auch der Kieselsäuregehalt bedeutend steigen mußte und daher eine größere Basizität nur in geringem Maße erzielt werden konnte.

I. Versuche im Kupolofen.

Die Versuche fanden in einem Ofen mit einer stündlichen Schmelzleistung von 9000 bis 10 000 kg statt, in welchem den ganzen Tag hindurch geschmolzen wurde. Es wurde zuerst nur mit Kalkstein, dann einige Zeit lang mit Manganerzen, nachher wieder nur mit Kalkstein geschmolzen und die während dieser Zeit gefallenen Eisen- und Schlackenproben untersucht, wodurch ein viel sichereres Resultat gewonnen wird, als wenn die Schmelzungen mit den verschiedenen Zusätzen für sich getrennt an verschiedenen Tagen vorgenommen werden, da alsdann die Verschiedenheiten im Ofengange, im Koks usw. den Wert der Resultate sehr beeinträchtigen können. Die Zusammensetzung der Erze war folgende:

Mn	50,88	(Mn_3O_4 70,62).
Fe	1,40	(Fe_2O_3 2,00).
P	0,17	(P_2O_5 0,39).
SiO_2	8,32	
Al_2O_3	3,64	
BaO	2,55	
S	0,14	
Glühverlust . .	11,70.	

1. Schmelzung.

Manganerz 1 %. Kalksteinzusatz während der ganzen Schmelzdauer 4 %. Erster Abstich 6^{00} V.; mit dem Zusatz der Erze wurde 8^{00} begonnen und dies bis 10^{30} fortgesetzt. Die direkt dem Abstich entnommenen Proben zeigten folgende Zusammensetzung:

	Si	Mn	S
8^{00}	?	0,66	0,056
9^{30}	1,85	0,68	0,056
10^{00}	?	0,64	0,057
11^{00}	1,69	0,70	0,054
12^{00}	1,89	0,68	0,045

Die zugehörigen Schlacken hatten:

	SiO_2	Al_2O_3	FeO	MnO	CaO	S
8^{30}	50,10	9,65	7,35	2,09	29,92	0,30
10^{30}	47,87	7,68	11,41	8,22	24,79	0,30
12^{00}	50,70	?	9,38	5,05	27,05	0,29

2. Schmelzung.

Manganerz 1,4 %. Kalksteinzusatz 4 %. Dauer des Zusatzes von 9^{15} bis 11^{20}.

	Si	Mn	S
9^{45}	?	0,51	0,054
11^{00}	?	0,61	0,052
11^{30}	1,41	0,64	0,060
11^{45}	?	0,60	0,050
1^{00}	1,60	0,60	0,058

Die Schlacken zeigten:

	SiO_2	Al_2O_3	FeO	MnO	CaO	S
9^{15}	52,44	8,24	7,45	2,30	28,30	0,24
10^{00}	52,40	?	8,70	5,80	25,03	0,22
11^{00}	50,40	7,53	9,43	8,35	24,73	0,26
12^{30}	52,96	?	7,80	7,00	25,15	0,24

Geschmolzen war bei beiden Versuchen mit etwa 9 % Koks, die etwa 12 % Asche und 0,9 % Schwefel enthielten. Da das Roheisen, welches ohne jeden Bruchzusatz geschmolzen wurde, einen durch die Analyse einer größeren Menge von Masseln festgestellten durchschnittlichen Schwefelgehalt von 0,03 bis 0,04 hatte, war vom Eisen Schwefel aufgenommen worden, und zwar in beiden Fällen etwa 0,02 bis 0,025 %. Ein Einfluß der auf etwa 8 % erfolgten Erhöhung des Manganoxydulgehalts der Schlacke ist überhaupt nicht zu konstatieren, der Schwefelgehalt des flüssigen Eisens vor, während und nach dem Erzzusatz weist nur unbedeutende Differenzen auf. Wenn Professor Wüst bei seinen Schmelzungen mit 0,8 % und 0,4 % Manganerz einen so großen Unterschied in den Schwefelgehalten der Gußproben gefunden hat, nämlich 0,06 % S gegen 0,087 %, so ist dies meiner Ansicht nach nicht damit zu erklären, daß im letzteren Falle so viel weniger Schwefel in die Schlacke gegangen ist; die Abweichungen dürften vielmehr auf andere Ursachen zurückzuführen sein und zwar, wie mir scheint, in erster Linie auf die Verschiedenheit des Schwefelgehalts der Einsätze. Denn bei den Schmelzungen der zweiten Serie 34 bis 43* ist der Siliziumgehalt durchweg niedriger als bei den Schmelzen 1 bis 33. Es macht danach den Eindruck, als ob bei den ersteren ein niedriger siliziertes Zusatzeisen oder ein größerer Prozentsatz Brucheisen verwendet worden ist, die ja beide im allgemeinen mehr Schwefel zu enthalten pflegen. Den Vergleich, den Professor Wüst mit den von verschiedenen Firmen erhaltenen Zylindergußproben anstellt, halte ich nicht für berechtigt, denn die bei einem großen Teil dieser Proben auftretenden sehr hohen Schwefelgehalte zeigen höchstens, daß bei den betreffenden Firmen der Schmelzprozeß in vollkommen unsachgemäßer Weise durchgeführt worden ist. Solche Versuche jedoch, bei denen jegliche Angaben über Koksverbrauch, Kalksteinzusatz, Zeit der Probeentnahme während des Schmelzens usw. fehlen, zu dem vorliegenden Zwecke zum Vergleich heranzuziehen, dürfte wohl nicht angängig sein. Um nun zu erfahren, ob es bei dem ja an und für sich niedrigen Schwefelgehalt des von mir benutzten Roheisens überhaupt möglich sei, denselben an einer Erhöhung durch den Koksschwefel zu verhindern, wurden einige Versuche mit ganz bedeutenden Erzmengen vorgenommen.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1134.

Digitized by Google

3. Schmelzung.

Manganerz 4,5 %. Kalkstein 4 %.

Der erste Abstich erfolgte 6^{15} V.; mit dem Zusatz der Erze wurde 8^{15} begonnen und bis 10^{00} fortgefahren. Die Gattierung blieb während der ganzen Zeit und zwar bis 1^{30} N. dieselbe, der Schwefelgehalt derselben bewegte sich zwischen 0,020 und 0,030.

		Si	Mn	S
1.	8^{30}	1,84	0,78	0,049
2.	9^{00}	1,85	0,80	0,040
3.	9^{30}	1,56	0,89	0,028
4.	10^{00}	1,32	0,76	0,030
5.	10^{3}	1,50	0,81	0,026
6.	11^{00}	1,72	0,83	0,040
7.	12^{0}	2,01	0,84	0,050
8.	1^{30}	1,94	0,83	0,048

Davon waren die beiden ersten Proben genommen worden, bevor die Erze in die Schmelzzone gelangten, die weiteren drei Proben waren zusammen mit den Erzen heruntergeschmolzen, und die letzten drei hatten in gar keiner Berührung mit ihnen gestanden.

Die währenddessen gefallenen Schlacken wurden ebenfalls untersucht.

		SiO_2	Al_2O_3	FeO	MnO	CaO	S
1.	9^{25}	46,80	7,32	6,27	11,90	26,23	0,24
2.	10^{10}	46,30	5,93	10,94	19,85	17,76	0,38
3.	10^{45}	42,80	6,11	12,08	21,27	16,54	0,40
4.	12^{10}	56,54	8,25	4,78	6,49	24,25	?
5.	1^{45}	56,78	7,29	4,08	4,45	24,15	?

Wie man sieht, ist es bei diesem hohen Gehalt der Schlacke an MnO und an MnO + CaO tatsächlich gelungen, den Schwefelgehalt des Koks so gut wie vollständig in die Schlacke überzuführen. Jedoch kann auch in diesem Falle von einer Verminderung des bereits im Eisen vorhandenen Schwefels nicht geredet werden, obgleich das Gewicht der Schlacke während des Erzzusatzes (Probe 3 mit 21,27 MnO und 16,54 CaO), wie sich sowohl aus der zugesetzten Kalk- wie Erzmenge leicht berechnen läßt, etwa 13,5 bis 14 % vom Eisengewicht betrug. Einige weitere Versuche ergaben ein ähnliches Resultat.

4. Schmelzung.

Manganerz 4 %. Kalkstein 4 %.

Erster Abstich erfolgte 3^{30} V.; der Zusatz der Erze wurde 12^{00} begonnen und dauerte bis 1^{15} N.

Die in der Zeit von 12^{00} bis 1^{15} dem Einsatz entnommenen Masseln hatten im Durchschnitt:

Si	Mn	S
2,11	1,02	0,025 (schwankend zwischen 0,018 und 0,030)

Die dem Abstich entnommenen Proben zeigten:

	Si	Mn	S
1^{05}	1,65	1,29	0,025
1^{10}	—	1,26	0,030
1^{15}	1,68	1,26	0,040
1^{30}	—	1,21	0,033
im Mittel	1,66	1,25	0,033

Die zugehörigen Schlacken hatten:

	MnO	CaO
12^{45}	5,6	28,04
1^{35}	15,18	18,16

5. Schmelzung.

Manganerz 4 %. Kalkstein 4 %.

Erster Abstich erfolgte 3^{30} V., der Erzzusatz dauerte von 11^{45} bis 12^{50}.

Die Masseln hatten folgende aus acht Proben festgestellte Si-, Mn- und S-Gehalte:

Si = 2,51, schwankend zwischen 2,40 u. 2,69
Mn = 1,05, „ „ 1,02 „ 1,10
S = 0,024, „ „ 0,021 „ 0,028.

Das flüssige Eisen hatte:

	Si	Mn	S
1^{00}	2,07	1,10	0,039
1^{05}	1,97	1,20	0,033
1^{15}	1,91	1,23	0,024
1^{30}	1,79	1,07	0,030
im Mittel	1,94	1,15	0,031

Die Schlacken hatten:

	MnO	CaO
12^{30}	12,82	20,72
1^{30}	15,71	20,03

6. Schmelzung.

Manganerz 4 %, Kalkstein —

Erster Abstich 3^{30} V. Zusatz der Erze von 1^{00} bis 2^{05} N.

Der Einsatz zeigte 1,07 Mn und 0,025 S, letzterer schwankend zwischen 0,022 und 0,029.

Das flüssige Eisen hatte:

	Mn	S
2^{15}	1,08	0,038
2^{20}	1,08	0,040
2^{25}	—	0,035
2^{30}	1,05	0,035
2^{35}	1,02	0,039
im Mittel	1,06	0,037

Die Schlacken zeigten:

	MnO	CaO
2^{05}	11,48	24,90
3^{00}	21,05	11,05

Die Schlacke von 3^{00} ist etwas zu spät abgelassen, so daß sich noch ein Teil der folgenden Kalkschlacke mit der reinen Manganerzschlacke gemischt hat, woraus sich der hohe Kalkgehalt erklärt.

Bei den Schmelzungen 4 und 5 ist das Resultat, dem geringeren Manganoxydulgehalt der Schlacke entsprechend, noch etwas ungünstiger als bei der Schmelzung 3, der Schwefelgehalt ist von durchschnittlich 0,025 bezw. 0,024 auf 0,033 bezw. 0,031, d. i. um 0,008 bezw. 0,007 gestiegen, und bei der 6. Schmelzung ohne Kalksteinzusatz beträgt die Steigerung sogar 0,012. Immerhin ist diese Schwefelaufnahme als eine äußerst geringe zu bezeichnen.

Dagegen dürfte es nach diesen Versuchen wohl als fraglich erscheinen, mit bereits als ziem-

lich hoch zu betrachtenden Zusätzen von 4 bezw. 4,5 % bei schon im Einsatz vorhandenen niedrigen Schwefelgehalten eine merkliche Entschweflung hervorzubringen, wie dies Direktor Reusch bei 2 % Erzzusatz konstatiert hat, wo der Schwefel des Eisens bis auf Spuren entfernt worden ist. Auch möchte ich daran erinnern, daß es selbst im Hochofen bei einer weit höheren Temperatur nur in ganz besonderen Fällen möglich ist, ein Eisen mit Spuren von Schwefel zu erzeugen, und dürfte dies im Kupolofen, wo die Schlacke zur Verhinderung eines zu starken Abbrandes an Silizium über eine bestimmte Basizität — obige Schlacke bei Versuch 3 mit 21,27 MnO ist noch ein 1,5-Silikat — nicht hinausgehen darf, erst recht unmöglich sein. Daß aber die bei den Versuchen in Witkowitz gefallenen Schlacken auf keinen Fall basischer gewesen und noch mehr MnO enthalten haben können, folgt sowohl aus der Zusammensetzung der Manganerze (vergl. S. 1316) als auch aus der unwesentlichen Verringerung des Siliziumgehalts während des Umschmelzens.

Wenn es nun auch unbedingt als eine erfreuliche Tatsache angesehen werden muß, daß man überhaupt ein Verfahren besitzt, im Kupolofen umzuschmelzen, ohne den Schwefelgehalt des Einsatzes dabei zu erhöhen, so ist hierbei dennoch zu berücksichtigen, daß durch dieses Verfahren die Schmelzkosten eine ganz enorme Steigerung erfahren, die nur dann gerechtfertigt sein würde, wenn die Qualität des beim Erzzusatz gewonnenen Materials eine wesentlich bessere und demgemäß der Wert desselben ein jenen Mehrkosten entsprechend höherer sein würde als bei dem gewöhnlichen Schmelzverfahren. Dieses ist aber nicht der Fall, denn betrachtet man die Analysen des nur mit Kalkzusatz geschmolzenen Eisens, denen ich noch eine ganze Reihe ähnlicher Resultate beifügen könnte, so zeigt sich, daß es sehr gut möglich ist, durch einen Kalkgehalt der Schlacke von 25 bis 30 % den größten Teil des nicht schon mit den Gasen entweichenden Schwefels am Eintritt in das Eisen zu verhindern und den Schwefelgehalt des geschmolzenen Eisens selbst in angemessenen Grenzen zu halten. Ich möchte in dieser Beziehung auch auf die von Sulzer-Großmann* gemachten Beobachtungen hinweisen, wonach bei einem entsprechenden Kalkzusatz der vom Eisen aufgenommene Schwefel nicht mehr als 20 % des Koksschwefels beträgt, was bei einem Koksverbrauch von 10 % mit 1 % Schwefel eine Erhöhung des ursprünglich im Eisen vorhandenen Schwefels von nur 0,02 % bedeutet, was mit meinen Beobachtungen durchaus übereinstimmt. Diese geringe Erhöhung des Schwefels pflegt aber, wie auch aus den von Professor Wüst veröffentlichten** Festigkeitsproben mit Zylindereisen hervorgeht, keinen merkbaren Unterschied in der Qualität auszuüben, so daß erhebliche Mehrkosten zugunsten eines ebensoviel niedrigeren Schwefelgehalts nicht gerechtfertigt erscheinen. Auch ist mit Sicherheit anzunehmen, daß, wenn man (etwa durch Zusatz von Sand und entsprechende Erhöhung des Kalkzusatzes auf 6 oder 7 %, um einen Kalkgehalt der Schlacke von 25 bis 30 % zu erhalten) das Gewicht der Schlacke auf dieselbe Höhe von 14 % des Eisengewichts wie bei dem Zusatz von Manganerzen brächte, die Steigerung des Schwefels noch weniger als 0,02 % betragen würde, so daß der Vorteil des Erzzusatzes gegenüber dem Kalksteinzusatz hinsichtlich der Schwefelaufnahme noch erheblich vermindert werden würde. Diese Vermutung wurde denn auch durch einen nach dieser Richtung hin vorgenommenen Versuch

Schmelzung 7

bestätigt, indem bei einer Vermehrung der Schlacke durch Sand und Kalksteinzusatz auf etwa 14 % des Eisengewichts und einem Kalkgehalt von 30,33 % der im Einsatz vorhandene Schwefelgehalt von 0,040 (zwischen 0,038 und 0,045 schwankend) nur auf durchschnittlich 0,053 erhöht wurde, und zwar hatten die einzelnen Proben 0,048, 0,058, 0,053, 0,053, 0,055, 0,053 Schwefel. Auch will ich nicht unerwähnt lassen, daß unter den täglich genommenen Betriebsanalysen Schwefelgehalte von 0,040 und noch darunter durchaus nichts Auffallendes bedeuten. Im übrigen ist es ja auch bei einem über 30 % hinausgehenden Kalkgehalt der Schlacke unter Zusatz von Flußspat möglich, dasselbe Resultat wie mit Manganerzen zu erreichen, wie dies die Schmelzungen von Rollet* beweisen. Hierbei tritt zwar der Übelstand ein, daß das Ofenfutter von dem Flußspat sehr stark angegriffen wird, indessen ist dem entgegenzuhalten, daß durch metallbasische Schlacken das zur Kupolofenausmauerung zu verwendende Material, das zwecks Vermeidung eines starken Siliziumabbrandes ziemlich sauer sein muß, ebenfalls sehr stark angegriffen wird, wie dies die Untersuchungen von Professor Dr. Bischof** zeigen und auch durch meine eigenen Beobachtungen am Flammofen bestätigt wird, und dürfte es, wenn auch genaue Beobachtungen über die Abnutzung des Ofenfutters durch reichlichen Manganerzzusatz wohl noch nicht angestellt worden sind, kaum zu bezweifeln sein, daß schon aus diesem Grunde von der allgemeinen Verwendung von Manganerzen im Kupolofen ebenso abgesehen werden müßte, wie von dem Gebrauch von Flußspat.

Die Kosten für die Erniedrigung des Schwefelgehalts um 0,02 % beim Zusatz von Mangan-

* „Stahl und Eisen" 1903 S. 1133.

** „Stahl und Eisen" 1903 S. 1074.

* Ledebur: Eisenhüttenkunde. III. Auflage II. S. 659.

** Dr. Bischof: Die feuerfesten Tone. 1895.

Digitized by Google

erzen (Schmelzung 3) stellen sich nun folgendermaßen:

1000 kg Erz der verwendeten Qualität kosten etwa 40 ℳ; gesetzt wurden auf 1000 kg Eisen 45 kg, sie erhöhten also den Preis des Roheisens um $45 \cdot 0{,}040 = 1{,}80$ ℳ. Die Schlacke vermehrte sich von 8,5 bis 9 % auf 13,5 bis 14,0 %, also f. d. Tonne Eisen um etwa 50 kg, die aus dem Ofen eine Wärmemenge von rund $50 \cdot 500 = 25\,000$ W.-E. entnehmen, zu deren Erzeugung ein Mehrverbrauch an Koks von etwa 5 kg = 0,08 ℳ für 1000 kg Eisen erforderlich ist. Des weiteren zeigt sich gleichzeitig mit der Verringerung des Schwefels eine starke Abnahme des Siliziums, bei Versuch 3 von 1,90 im Mittel auf 1,50, also um etwa 0,4 %, bei Versuch 4 und 5 um etwa 0,3 %. Rechnet man diese Entwertung des Roheisens, einem Vorschlag von Professor Wüst* entsprechend, mit 1,50 bis 2,00 ℳ oder, da diese Zahlen wohl etwas hoch erscheinen dürften, nur mit 1,00 ℳ, endlich noch den höheren Ofenverschleiß mit 0,12 ℳ, der in Wirklichkeit noch bedeutend höher sein wird, so ergibt sich eine Gesamtverteuerung der Schmelzkosten um $1{,}80 + 0{,}08 + 1{,}00 + 0{,}12 \cong 3$ ℳ f. d. Tonne Roheisen.

Der Mangangehalt ist bei der Schmelzung 3 nahezu unverändert geblieben, während er bei den Versuchen 4 und 5 um etwa 0,2 % gestiegen ist. Diese Steigerung des Mangangehalts wird ganz besonders und voraussichtlich in noch stärkerem Maße da auftreten, wo einerseits der Mangangehalt des Einsatzes sehr gering ist, und anderseits zum Umschmelzen des Eisens sehr große Koksmengen erfordert werden, so daß genügend Kohlenstoff zur Reduktion des Mangans zur Verfügung steht. Dieses ist z. B. bei der Herstellung von Tempereisen der Fall, wo man infolge des hohen Koksverbrauchs und der dadurch hervorgerufenen enormen Steigerung des Schwefelgehalts während des Umschmelzens** mit sehr großen Schwierigkeiten zu kämpfen hat und infolgedessen ein brauchbares Verfahren zur Verringerung des Schwefelgehalts, selbst unter erheblichen Mehrkosten, ganz besonders freudig begrüßt werden würde. Leider tritt aber hier die für den Verlauf des Glühprozesses sehr schädliche*** Steigerung des Mangangehalts störend ein, weshalb man auch hier von einer Verwendung der Manganerze absehen muß.

Einen großen Vorteil sieht Professor Wüst† darin, daß die Schmelztemperatur der Schlacke durch Manganerzzusatz erniedrigt wird. Letzteres ist ja unzweifelhaft der Fall, und es mag dies für manche Fälle immerhin einen gewissen Nutzen bieten.

Dasjenige Eisen jedoch, an dessen Festigkeit hohe Anforderungen gestellt werden, bei dem ein hoher Schwefelgehalt demnach ganz besonders unerwünscht ist, also solches für Maschinenguß, Tübbings, Kokillen usw., verlangt eine starke Überhitzung und demzufolge eine hohe Temperatur im Ofen, damit eine wirkliche innige Mischung der doch in der Hauptsache aus sehr heiß erblasenen Eisensorten bestehenden Einsätze stattfindet. In dieser hohen Temperatur ist aber eine Schlacke mit einem Kalkgehalt von 25 bis 30 %, selbst darüber, wie ich aus eigner Erfahrung berichten kann, — und zwar, wie ich betonen will, ohne Zusatz von Flußspat und ohne Vorwärmung des Gebläsewindes —, noch so dünnflüssig (was ja für eine gute Schwefelaufnahme unbedingt erforderlich ist), daß sie, aus dem Ofen geblasen, in einer nur wenig geneigten Rinne noch etwa 5 m weit bis in den Schlackenkasten lief, ohne auf diesem Wege zu erstarren, und zwar nicht nur bei den großen 10 t-Öfen, sondern auch bei einem kleineren Ofen von 3 bis 4 t stündlicher Schmelzung. Selbstredend ist dies nur möglich, wenn nicht allzuweit mit dem Kokssatz heruntergegangen wird, wie dies aus falschen Sparsamkeitsrücksichten, aber auf Kosten der Qualität des Eisens leider so häufig geschieht. Da demnach die sich bildende Schlacke sowieso auf die einer guten Qualität des Eisen wegen erforderliche hohe Temperatur erhitzt werden muß, so liegt natürlich kein Grund vor, weshalb man mit dem eine hohe Bildungstemperatur der Schlacke erfordernden Kokszuschlag nicht so weit wie möglich hinaufgehen sollte, wenn dies wie hier zum Zwecke einer guten Schwefelaufnahme erfordert wird. Es ist also in diesem Falle in der leichteren Schmelzbarkeit der manganoxydulhaltigen Schlacke ein wesentlicher Vorteil, der zugunsten des Erzzusatzes spräche, nicht zu erblicken. Übrigens pflegt auch, wie ich nicht unerwähnt lassen möchte, bei einem hohen Kalkgehalt der Schlacke der Eisenoxydulgehalt derselben sowohl relativ als absolut sehr niedrig zu sein, so daß mit einer Erhöhung des Kalkzusatzes gleichzeitig eine Verringerung des Eisenabbrandes verbunden ist.

8. Schmelzung.

Endlich wurde noch ein Versuch mit einem Eisen für Maschinengußstücke vorgenommen, das infolge starken Bruchzusatzes einen höheren Schwefelgehalt im Einsatz aufwies, bei dem aber eine Entschwefelung viel eher zu erwarten war. Es wurde zunächst eine Stunde lang, von 12^{30} bis 1^{30}, mit $3\frac{1}{2}$ % Kalksteinzuschlag, von 1^{30} bis 3^{00} mit $4\frac{1}{2}$ % Kalkstein und 2 % Manganerz, von da wieder mit $3\frac{1}{2}$ % Kalkstein geschmolzen. Die während dieser Zeit entnommenen Proben waren wie folgt zusammengesetzt:

* „Stahl und Eisen“ 1897 S. 855.

** „Stahl und Eisen“ 1903 S. 32; 1904 S. 305.

*** „Stahl und Eisen“ 1903 S. 35, 1904 S. 305 und 1122.

† „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1134.

		Si	Mn	S
1.	1^{30}	1,26	0,87	0,072
2.	2^{10}	1,17	0,87	0,071
3.	3^{05}	1,01	1,12	0,062
4.	3^{25}	1,08	1,04	0,070
5.	3^{50}	1,08	1,04	0,060
6.	4^{45}	1,21	0,76	0,066
7.	5^{20}	1,19	0,82	0,065

Die Schlacken wurden auf CaO und MnO untersucht.

		CaO	MnO
1.	2^{00}	25,97	5,20
2.	3^{10}	24,51	12,78
3.	3^{55}	24,00	12,10
4.	5^{20}	24,85	5,66

Wie man sieht, hat auch hier der Zusatz von 2 % Manganerz und die dadurch bewirkte Erhöhung des Manganoxydulgehalts von 5 auf 12 % keinen nennenswerten Einfluß auf den Schwefelgehalt ausgeübt; dagegen ist, wie bei der dritten Schmelzung, der Siliziumgehalt erheblich gefallen, während anderseits der Mangangehalt vor dem Verbrennen bewahrt geblieben ist. Daß es übrigens auch bei niedrigem Siliziumgehalt möglich ist, den Schwefelgehalt des fertigen Gusses noch niedriger zu halten als bei dem hier angestellten Versuche, — vorausgesetzt, daß eben der Schwefel des Einsatzes entsprechend niedriger war —, mögen die nachstehend aufgeführten Analysen von Schmelzungen zeigen, die im laufenden Betriebe zum Gießen von Maschinengußstücken bei reinem Kalkzusatz ausgeführt worden sind:

Si	Mn	S
1,27	0,76	0,050
1,08	0,75	0,051
1,36	0,79	0,050
1,13	0,75	0,050
1,22	0,73	0,040
1,48	0,69	0,048
1,45	0,76	0,050

Faßt man das Resultat der verschiedenen Versuche im Kupolofen kurz zusammen, so erkennt man:

1. daß geringe Mengen von Manganerzen einen nennenswerten Einfluß zugunsten eines niedrigen Schwefelgehaltes nicht auszuüben vermögen;

2. daß vielmehr nur durch große Erzmengen der Schwefel des Koks am Übertritt ins Eisen verhindert werden kann, während es überhaupt nicht gelungen ist, dem Eisen selbst auch nur einen Teil des bereits vor dem Schmelzen darin enthaltenen Schwefels zu entziehen;

3. daß dieser Vorteil jedoch mit unverhältnismäßig hohen Kosten und gesteigertem Abbrand an Silizium und Eisen verbunden ist;

4. daß es aber anderseits möglich ist, durch entsprechenden Kalkzusatz, also mit weit billigeren Mitteln, den Schwefelgehalt des Gusses in angemessenen Grenzen zu halten. (Schluß folgt.)

Herstellung eines Wassertopfes nach Modell.

Von W. Emrich-Aachen.

(Nachdruck verboten.)

Die Herstellung der in den Gasanstalten und Kohlendestillationen zur Abscheidung des Teers erforderlichen kleinen Wassertöpfe geschieht meistens nach genau innen und außen auf die Wandstärke abgedrehten gußeisernen Modellen im dreiteiligen Kasten, wobei sich der Boden des Topfes im Oberkasten, und der Flansch im Unterkasten befindet. Der Hauptkern wird aus gutem Modellsand in dem gußeisernen Modell aufgestampft, dieses mit dem Formkasten gewendet und abgehoben. Der Kern wird vor dem Gießen weder geschwärzt noch getrocknet. Nur die in einem besonderen Kernkasten für sich aufgestampften Stutzenkerne werden geschwärzt und getrocknet.

Beim Formen größerer Wassertöpfe muß man jedoch wegen der Unhandlichkeit der Modelle und Formkästen von diesem Verfahren absehen. Will man beispielsweise den in Abbildung 1 dargestellten Wassertopf von 700 mm l. W., 1200 mm Gesamthöhe und 200 mm Stutzendurchmesser herstellen, so verfährt man folgendermaßen:

Im Boden der Gießerei wird zuerst ein Loch von etwa 1100 mm Durchmesser und Tiefe ausgeworfen, ein Koksbett A (Abbild. 2) von ungefähr 100 mm Stärke darin vorgesehen und auf den Rand desselben die beiden Gasrohre B (Abbildung 2) gestellt, durch welche die beim Gießen sich entwickelnden Gase entweichen können. Auf das Koksbett stampft man jetzt eine etwa 100 mm starke Sandschicht, bringt hierauf etwas Modellsand und setzt das Modell C darauf. Dasselbe wird sodann gut beschwert, damit es seine senkrechte Stellung beim Stampfen nicht verliert. Nun wird der Gießtrichter D angebracht und an diesen, tangential zum Modell C, der unterste Lauf d und etwa 500 mm oberhalb desselben der Lauf d_1 gesetzt. Nachdem das Modell bis zur Hüttensohle mit Modellsand umstampft ist, werden die unteren Hälften der geteilten Stutzenmodelle C_1 (Abbildung 2) unter Berücksichtigung der am Hauptmodell markierten Mittellinien angesetzt. Die als Kernträger dienenden Beschwerungseisen E (Abbildung 2) werden jetzt ebenfalls genau wagerecht eingestampft. Hierbei ist darauf zu achten, daß die Eisen E nicht zu hoch liegen; da man sie nicht genau auf Maß legen kann, so stampft man sie immer etwas

tiefer ein, als nötig ist und füllt später beim Einlegen des Kerns den eventuell entstehenden Zwischenraum zwischen dem Kerneisen J_2 (Abbildung 4) und den darunterliegenden Kernträgern E durch eingeschobene Keile oder Unterlagsplättchen aus (vergl. Abbild. 6). Die ganze Fläche rings um das Modell wird nun mit einem Plattstampfer festgestampft, der überflüssige Sand bis auf die Höhe der Stutzenmitten mit einem Streichblech abgestrichen und poliert, die oberen Stutzenhälften auf die unteren gesetzt und der Kasten F (Abbildung 3) darauf gestellt. In diesen bringt man Modellsand, setzt die nötigen Sandhaken rings um das Modell, auf die beiden Stutzen je einen Steigetrichter D_1 und stampft den Kasten bis ungefähr 50 mm unter Oberkante

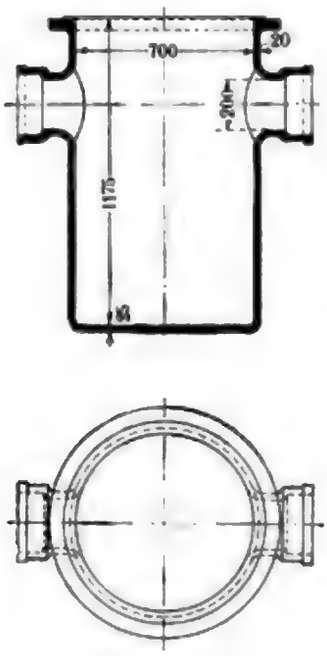


Abbildung 1.

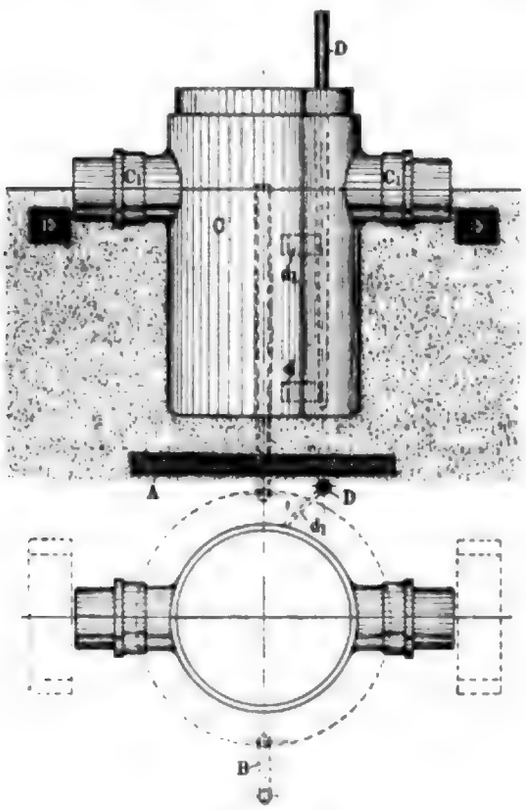


Abbildung 2.

auf. Jetzt wird der ungeteilte Flansch C_2 über die Kernmarke gestreift, so daß dessen obere Fläche mit der Oberkante des Kastens F in eine Ebene zu liegen kommt. Der Flansch wird beschwert, damit er sich beim Stampfen nicht hebt, und der Kasten vollends fertig gemacht. Nun setzt man den Oberkasten F_1 auf und stampft, nachdem auf die Dichtungsleiste der Flansche die Steigetrichter D_2 gesetzt, denselben bis oben voll. Sodann werden sämtliche Trichter entfernt, Luft gestochen, der Kasten F_1 abgehoben, sauber poliert und geschwärzt. In den Kasten F wird, nachdem der Flansch C_2 ausgehoben ist, nun ebenfalls Luft gestochen, das Modell C sowie die beiden Stutzenmodelle C_1 losgeklopft, der Kasten F abgehoben, die

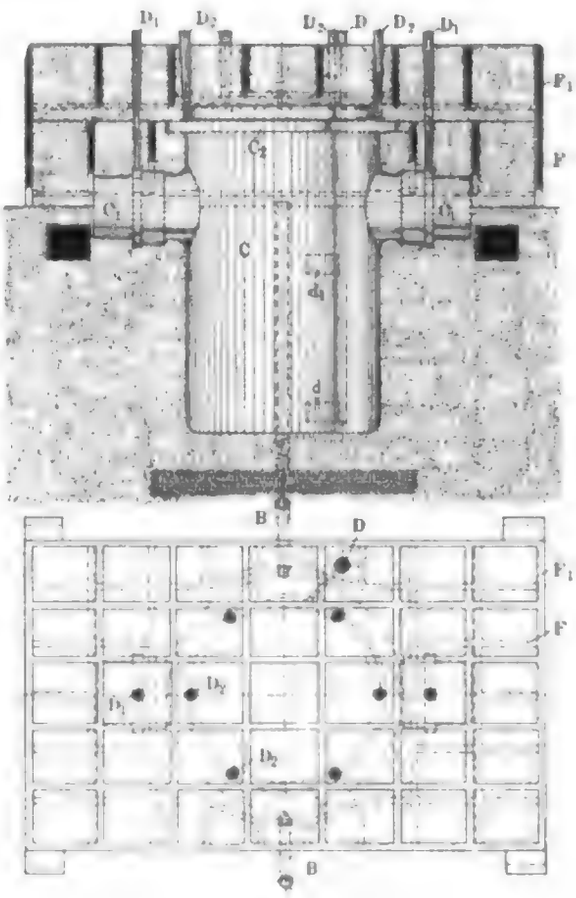


Abbildung 3.

Kante an dem Übergang vom Topf zum Flansch gebrochen, die nötigen Stifte gesteckt, alles gut poliert und geschwärzt. Topf- und Stutzenmodelle werden jetzt ringsum nochmals gut losgeklopft und herausgenommen, die beiden Läufe d und d_1 ebenfalls entfernt und die Übergänge von denselben zur Form mit den nötigen Formstiften versehen, um ein Wegspülen der Kanten beim Gießen zu verhindern. Nachdem die Form nun geschwärzt und getrocknet, wird sie mit einem Blasebalg ausgeblasen und der in Abbildung 4 dargestellte Kern G hineingebracht. Die Herstellung desselben geschieht in dem Kernkasten (Abbild. 5) auf folgende Weise:

Der symmetrisch geteilte und durch Haken zusammengehaltene Kernkasten H, welcher an

beiden Enden offen ist, wird mit dem unteren Ende auf eine glatte Eisenplatte gesetzt, etwa 50 mm hoch Kernsand hineingebracht, hierauf die durchlöcherte gußeiserne und mit Tonmilch

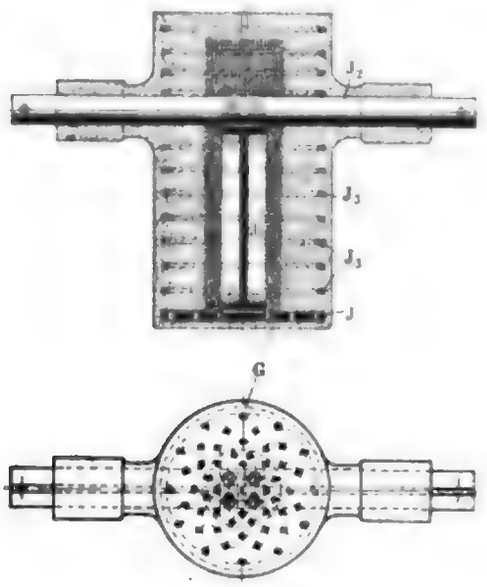


Abbildung 4.

bestrichene Kernplatte J (Abbildung 4) eingelegt und eingeklopft. Auf der oberen Seite der Platte J ist ein gegossenes Kerneisen J_1 mit kreuzförmigem Querschnitt durch vier Schrauben

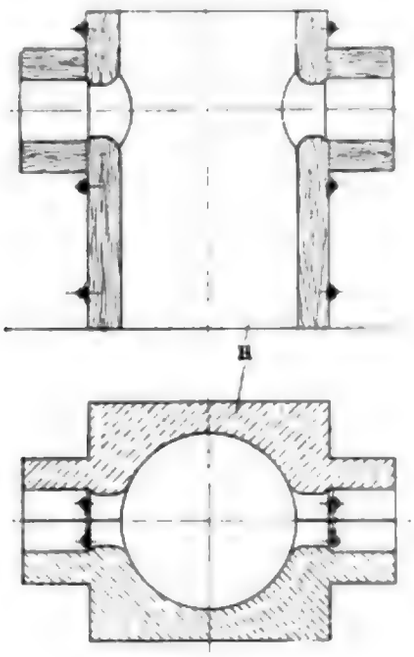


Abbildung 5.

befestigt, deren Köpfe in der Platte J versenkt sind. Auf die Platte J wird jetzt Kernsand gebracht, in welchen im Abstand von etwa 100 mm vom inneren Rand des Kernkastens Luftspieße gestellt werden, die man nach dem Aufstampfen des Kerns entfernt. Außerdem wird das Kerneisen J_1 ringsum mit Luftkoks umgeben, so daß sich im Innern des Kerns eine Kokssäule bildet, deren Durchmesser etwa 300 mm beträgt. Beim Aufstampfen werden in Abständen von ungefähr 80 mm gußeiserne, mit Tonmilch bestrichene Kernringe J_3 mit eingestampft, welche dem den Koks umgebenden Sandmantel des Kerns den nötigen Halt geben und ihn vor dem Zusammenfallen schützen. Ist der Kernkasten bis zur Höhe der Stutzen vollgestampft, so wird das ⊥-förmigen Querschnitt besitzende Kerneisen J_2 durch eine der Stutzenöffnungen von der Seite hineingeschoben und an dem vertikalen Kern-

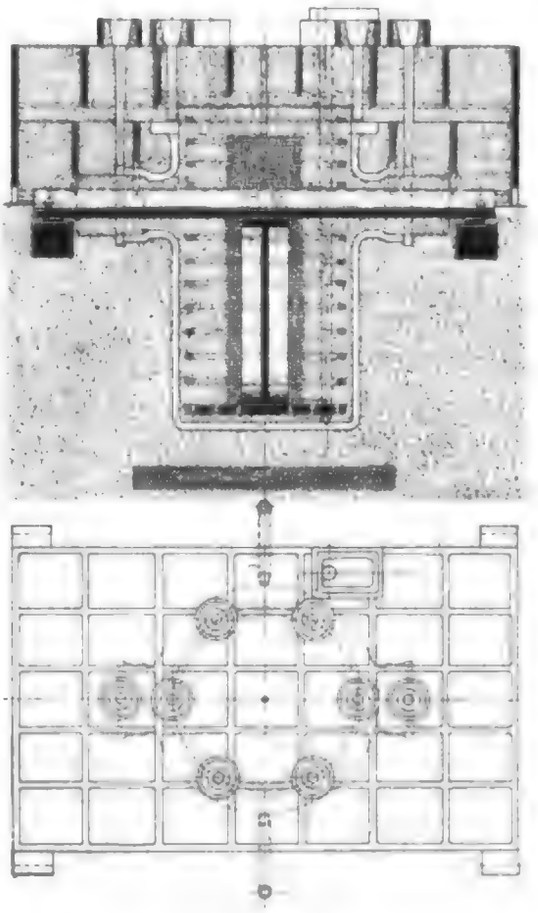


Abbildung 6.

eisen J_1 mittels vier Schrauben befestigt. Hierbei ist darauf zu achten, daß das Eisen J_2 genau in der Wage liegt, da es sonst schwer halten dürfte, dem Mantel beim Aufhängen des Kerns in der Form gleichmäßige Wandstärke zu geben. Der ganze Kernkasten wird sodann in gleicher Weise wie vorher bis oben vollgestampft, ebenso die beiden Stutzen von den Enden aus, nachdem auch hier durch eingelegte Luftspieße für eine gute Luftabfuhr gesorgt ist. Nun löst man die Haken, welche die beiden Kernkastenhälften beim Stampfen zusammenhalten, und zieht dieselben in horizontaler Richtung von dem Kern ab. Letzterer wird ringsum sauber poliert und geschwärzt. In die beiden an den Enden des Kerneisens J_2 befindlichen Löcher bringt man

jetzt zwei Haken und hebt den Kern mittels eines Krans von seiner Unterlage, bricht die untere Kante, bessert die Bodenfläche aus, wo es nötig ist, und schwärzt dieselbe. Der Kern wird nun auf zwei auf dem Trockenkammerwagen stehenden Böcken aufgehangen und zum Trocknen in die Kammer gefahren. Nach dem Trocknen hängt man den Kern in die Form, wobei er durch Unterlagsplatten seine richtige Lage auf den Kernträgern E erhält (Abbild 6). Durch diese Art des Kernaufhängens wird der Gebrauch jedweder Kernstütze innerhalb der Form umgangen. Nachdem man noch untersucht hat, ob der Kern auch genau in der Wage hängt, wird der Kasten F darauf gesetzt und auf diesen der Deckkasten F_1. Sodann werden die Trichter aufgebaut, die Luft vom Kern durch den Oberkasten und die Stutzen abgeführt, der Kasten beschwert, und kann sodann das Gießen des Topfes erfolgen. Abbildung 6 stellt einen Schnitt durch die zum Gießen fertige Form vor.

Kupolofengebläse.

(Nachdruck verboten.)

Im Anfang dieses Jahres wurde die „Pittsburg Foundrymen's Association" durch einen interessanten Vortrag von Thomas D. West* veranlaßt, einen Ausschuß zu ernennen, um die Eigenschaften und das relative Güteverhältnis von Ventilatoren und Kapselgebläsen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung auf den Kupolofen zu erforschen. Eine Rundfrage an verschiedene Gießereien wurde veranstaltet, und auf Grund der eingelaufenen Antworten erstattete H. E. Field, Ingenieur der Firma Mackintosh, Hemphill & Co., obengenanntem Verein einen vorläufigen Bericht, dem wir aus dem Augustheft des „Iron and Steel Magazine" nachstehendes entnehmen:

Auf die erste Frage: Was für Hilfsmittel benutzen Sie zur Erzeugung des Windes für Ihren Kupolofen? antworteten 13 Firmen, daß sie Kapselgebläse, und 7 Firmen, daß sie Ventilatoren anwenden. Es mag von Interesse sein, darauf hinzuweisen, daß von den 46 Gießereien der in der 1896er Ausgabe des Werkes von Thomas D. West veröffentlichten Liste nicht weniger als 33 Ventilatoren in Anwendung hatten und nur 13 Kapselgebläse benutzten. Es hat also, sofern aus diesen Zahlen ein allgemeiner Schluß berechtigt ist, während der letzten acht Jahre eine entschiedene Bevorzugung des Kapselgebläses Platz gegriffen.

Geben Sie die Betriebskraft Ihres Ventilators oder Kapselgebläses an, Elektrizität oder Dampf, machen Sie ferner Angaben über Nummer oder Größe Ihres Gebläses, lautete die zweite Frage. Auf den ersten Teil derselben antworteten 17 Firmen, 11 davon benutzten elektrischen Antrieb, zwei Gebläse waren unmittelbar gekuppelt, fünf durch Riemen mit einer elektrisch angetriebenen Welle verbunden, vier gaben die Art der Kraftübertragung nicht an. Von den sechs mit Dampfkraft betriebenen Gebläsen waren drei mit der Maschine direkt verbunden, zwei hatten Riemenantrieb, bei einem fehlte die Angabe. Eine Firma benutzte eine Gasmaschine. Aus der Beantwortung des zweiten Teils der Frage Schlüsse zu ziehen, ist besonders für den Nichtamerikaner schwer, da Kataloge, aus welchen die Größenverhältnisse der angegebenen Gebläsenummern zu ersehen sind, demselben nicht zur Verfügung stehen. Ventilator Nr. 6, Nr. 7, Nr. 9 und Nr. 12 wurde von je einer Firma benutzt; Ventilator Nr. 8 dagegen von zwei Firmen, und Ventilator Nr. 11½ von drei Firmen. Kapselgebläse Nr. 4, Nr. 5½, Nr. 8 benutzen je eine Firma, Nr. 7 drei Firmen, eine Firma ein solches von 2184 mm, eine weitere von 1,22 m, eine dritte von 0,61 m. Drei Firmen gaben die Größe ihrer Kapselgebläse gar nicht an.

Die dritte Frage verlangt eine Skizze der Kupolofenanlage und Seitenansicht derselben, Angabe über das Gebläsesystem nebst Durchmesser und Länge der Windleitung, ebenso Zahl und Form der Krümmer, ferner Durchmesser der Auslaßöffnung des Ventilators oder Kapselgebläses und Durchmesser der Anschlußleitung des Kupolofens an die Hauptleitung. Die Lage des Winddruckmessers soll in obiger Skizze angegeben werden, ferner die Art des benutzten Manometers sowie die lichte Weite des Kupolofens. Die Skizzen zeigen alle erdenklichen Anordnungen, z. B. befand sich ein Kapselgebläse 37,5 m vom Kupolofen entfernt. Die inneren Durchmesser der Öfen waren folgende:

	Durchmesser		Durchmesser
2 Öfen mit	1,07 m	4 Öfen mit	1,52 m
4 „ „	1,12 „	1 Ofen „	1,57 „
1 Ofen „	1,17 „	2 Öfen „	1,63 „
3 Öfen „	1,22 „	2 „ „	1,67 „
1 Ofen „	1,37 „	1 Ofen „	1,88 „
1 „ „	1,47 „	1 „ „	2,13 „

Die vierte und fünfte Frage handelt über die Windpressung während einer Schmelzung, sowie über die höchste mittels des Gebläses erreichbare Pressung. Ferner soll die Um-

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 462.

Digitized by Google

drehungszahl zu irgend einer bestimmten Zeit, die erreichte Windpressung und die hierzu benötigten Pferdestärken angegeben werden.

In nachstehender Tabelle sind die Antworten auf diese Fragen geordnet. Die Tabelle enthält die Größe der Kupolöfen, diejenige der Gebläse, den Verbrauch an Pferdestärken und die erzielte Windpressung in Zentimeter Wassersäule.

Durchmesser des Kupolofens in mm	Größe des Kapselgebläses in mm	Größe des Ventilators	P. S.	Umdrehungen	Winddruck in cm Wassersäule	P. S. f. d. cm Wassersäule
2,13	2,18	—	60	—	70,4	0,85
1,83	1,73	—	50	—	79,2	0,63
1,67	1,14	—	41	180	70,4	0,58
1,67	Nr. 7	—	25	—	68,2	0,37
1,63	Nr. 6	—	—	—	63,8	
1,63	Nr. 7	—	—	160	63,8	—
1,57	—	Nr. 11½	—	1546	39,6	—
1,52	Nr. 7	—	60	68	59,4	1,01
1,52	—	Nr. 12	43	190	48,4	0,89
1,52	—	Nr. 11½	44	1780	52,8	0,83
1,52	—	Nr. 11½	34	1769	35,2	0,97
1,47	Nr. 5½	—	37	232	39,6	0,94
1,37	1,73	—	50	—	79,2	0,63
1,22	—	—	17	190	55,0	0,31
1,22	0,61	—	25	225	61,6	0,41
1,22	—	Nr. 9	26	1750	46,2	0,56
1,17	—	Nr. 7	20	2500	44,0	0,45
1,12	—	Nr. 8	40	1546	41,8	0,96
1,12	—	Nr. 6	20	2800	46,2	0,43
1,12	Nr. 5½	—	20	142	46,2	0,43
1,12	Nr. 6	—	—	156	35,2	—
1,06	Nr. 6	—	—	120	—	—
1,06	Nr. 4	—	—	213	—	—

Um eine willkürliche Vergleichszahl zu bekommen, ist die Anzahl der verbrauchten Pferdekräfte durch die Anzahl der Zentimeter Wassersäule der erhaltenen Windpressung dividiert worden. Beim Kapselgebläse betrug die höchste aufgewendete Pferdekraft für das Zentimeter Wassersäule 1,01 P.S. und beim Ventilator 0,97 P.S. Jedes dieser Gebläse bediente einen Kupolofen von 1,52 m Durchmesser. Die geringste für ein Zentimeter Wassersäule aufgewendete Pferdekraft war 0,31 bei einem Kupolofen von 1,22 m Durchmesser, die nächstgeringste betrug 0,41 P.S. bei einem Ofen von demselben Durchmesser. In beiden Fällen waren Kapselgebläse in Anwendung. Für den Ventilator betrug die geringste Zahl 0,43 P.S. Die durchschnittliche Pferdekraft für das Kapselgebläse betrug für das Zentimeter Wassersäule 0,65 und für den Ventilator 0,72.

Auf die Frage, ob Koks oder Anthrazit oder eine Mischung von beiden zum Schmelzen im Kupolofen in Gebrauch ist, antworteten 17 Firmen, daß sie ausschließlich Koks verwenden, während zwei eine Mischung von Koks und Anthrazit benutzen.

Zum Schluß werden diejenigen Firmen, welche aus irgend einer Veranlassung von einer Gebläseart zur andern übergegangen sind, gebeten, die Gründe dieses Wechsels anzugeben. Es zeigte sich, daß in allen Fällen das Kapselgebläse den Ventilator verdrängt hatte und nicht umgekehrt. Eine Firma gab an, daß sie zwei Kupolöfen von je 1,37 m Durchmesser mit zwei Ventilatoren von 1,22 m in Verwendung gehabt hätte. Zum Antrieb diente eine 40pferdige Dampfmaschine. Es konnte jedoch nicht genügend Wind erhalten werden, selbst wenn beide Ventilatoren unabhängig mit dem Ofen verbunden waren. Der Windeinströmungsring am Ofen war geteilt, so daß die Öfen nicht gegeneinander arbeiteten. Nachdem die beiden Ventilatoren durch ein Kapselgebläse von 1,70 m ersetzt wurden, das durch einen 50pferdigen Motor seinen Antrieb erhielt, ging alles vortrefflich. In einem zweiten Fall wurde als Grund des Wechsels angegeben, daß mit dem Kapselgebläse die Windmenge vermehrt werden könnte, ohne die Maschinenanlage vergrößern zu müssen. Eine weitere Firma wechselte infolge der durch den rutschenden Riemen verursachten Störung und stellte sodann den Kraftgewinn fest, der durch unmittelbaren Antrieb des Kapselgebläses erhalten wurde. Ferner wurde noch als Ursache des Wechsels angeführt, daß das Kapselgebläse weniger Luft gebrauche, als der Ventilator.

In der bereits angeführten Abhandlung von Thomas D. West wurde der Vorschlag gemacht, als Unterlage für die im Betriebe gebrauchte Kraft die Anzahl Pferdestärken, welche das Gebläse bei geschlossenem Auslaß bedarf, von denjenigen abzuziehen, die beim Blasen ins Freie erforderlich sind, oder als zweite Ermittlungsmethode für die erforderliche Betriebskraft 75 % der beim Blasen ins Freie nötigen Kraft anzunehmen. Mit Ausnahme von zwei stimmten sämtliche Firmen diesem Vorschlage zu, nur eine hielt die derart erhaltene Anzahl Pferdestärken für zu hoch. Alle aber waren der Ansicht, daß die Aufstellung von Prüfungsnormen für Kupolofengebläse von großem Wert wären.

Die durch die Umfrage erhaltenen Unterlagen sind lange nicht zur Lösung der gestellten Aufgabe ausreichend. Die Firma Mackintosh, Hemphill & Co. hat es deshalb unternommen, durch eingehende Versuche unter Berücksichtigung aller Nebenumstände die Frage zu entscheiden, ob das Kapselgebläse oder der Ventilator günstigere Betriebsresultate in der Anwendung für das Kupolofenschmelzen ergibt. Es soll ein Corneville-Kapselgebläse mit einem Sturtevant-Ventilator bei diesen Versuchen verglichen werden.

In „Iron Age" vom 23. Juni 1904 liefert W. H. Carrier einen weiteren Beitrag zur Kupolofengebläsefrage. Er kommt zu folgenden Schlußfolgerungen: Der Kraftverbrauch eines Gebläses für den Betrieb eines Kupolofens bei einem gegebenen Druck ist bis zu einem gewissen

Grade unabhängig von der Größe des Kapselgebläses, solange dasselbe die nötige Kapazität hat, um die erforderliche Windmenge zu liefern. Die Schmelzleistung eines Kupolofens ändert sich unter normalen Bedingungen mit der Windpressung. Zur Schmelzung einer Tonne Eisen bedarf man bei höherer Pressung mehr Kraft als bei niederer Pressung. Bei bestimmter Umdrehungszahl braucht man beim Blasen ins Freie die höchste, beim Blasen mit geschlossenem Auslaß die niedrigste Anzahl Pferdestärken. Die Zunahme an Pferdestärken ist proportional der gelieferten Windmenge. Der Widerstand der Rohrleitung verringert die Windmenge und ebenso die nötigen Pferdestärken bei einer gegebenen Umdrehungszahl. Wird jedoch dem Gebläse eine höhere Geschwindigkeit gegeben, um dieselbe Pressung beim Kupolofen zu erzielen, so erhöht sich dadurch der Kraftbedarf durch die Leitungswiderstände. Der Ventilator gewährt gegenüber dem Kapselgebläse einige Vorteile, da bei geringer Pressung bessere Resultate mit demselben erzielt werden; außerdem besteht eine größere Gleichmäßigkeit in der Windpressung und die Möglichkeit einer größeren Regulierfähigkeit. Mit Ausnahme der Riemenübertragung hat man nur wenig Abnutzung, und nach 20 Jahren liefert der Ventilator noch dieselbe Windmenge. Dagegen nutzt sich das Kapselgebläse entsprechend der Reibung an den Berührungsflächen sehr rasch ab, und sein Nutzeffekt, obgleich ursprünglich sehr hoch, verringert sich sehr schnell, da durch den Verschleiß der ineinandergreifenden Teile Windverluste verursacht werden.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

10. Oktober 1904. Kl. 31c, S 18492. Verfahren zur Verhinderung der Lunkerbildung in Flußeisen- und Stahlblöcken oder Brammen. Friedrich Siewert und Alfred Thomas, Österr.-Oderberg; Vertr.: A. du Bois-Reymond und M. Wagner, Patent-Anwälte, Berlin NW. 6.

13. Oktober 1904. Kl. 18a, H 26947. Verfahren und Ofenanlage zur Eisenerzeugung im elektrischen Ofen unter getrennter Zuführung von Erz und Reduktionsmittel. Henri Harmet, St. Etienne; Vertr.: Max Löser, Pat.-Anwalt, Dresden.

Kl. 27c, N 6717. Druckregler für den aus Gebläsen tretenden Luftstrom. Peder Nielsen, Hilleröd, Dänemark; Vertr.: Carl Pataky, Emil Wolf und A. Sieber, Pat.-Anwälte, Berlin S. 42.

Kl. 48b, M 24137. Kippvorrichtung für über einer Feuerung angeordnete drehbare Trommeln zum Glühen, Verzinken oder Galvanisieren von Nägeln, Stiften und ähnlichen Gegenständen. Louis Mascaux, Mont sur Marchienne, Hainaut, Belgien; Vertr.: Bernhard Kaiser, Frankfurt a. M., Kaiserstr. 1.

Kl. 49b, W 21438. Vorrichtung an Kaltsägen und dergl. zum Einstellen des Werkstücks auf bestimmte Längen. Gustav Wagner, Reutlingen.

Kl. 80b, B 36340. Verfahren zur Herstellung feuerfester Gegenstände aus Chromerz; Zus. z. Pat. 154750. Jean Bach, Riga; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anw., Görlitz.

17. Oktober 1904. Kl. 7b, D 12634. Ziehvorrichtung mit während des Ziehvorganges durch konische Körper verstellbaren Druckstücken zum Ziehen konischer Gegenstände. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 24e, C 12645. Verfahren zur Erhaltung derjenigen Temperaturen im Gaserzeuger, welche bei voller oder nahezu voller Belastung der Gasanlage herrscht. Emil Capitaine, Frankfurt a. M., Mainzerlandstraße 151,153.

Kl. 26a, H 31986. Vorrichtung zum Abschließen des Steigrohres gegen die Vorlage. Firma M. Hempel, Berlin.

Kl. 31c, G 19068. Verfahren zur Darstellung einer Streichmasse für Gußformen unter Mitbenutzung von Asche. Ferdinand Graus, Rombach, Els.-Lothr.

Kl. 31c, M 24962. Verfahren zur Herstellung eines Modellpulvers. Eugen Pinkus, Berlin, Nettelbeckstraße 5.

Kl. 50c, T 9523. Brechkopf für Kegelbrecher mit auf einen Kern konisch aufgepaßtem Mantel. George Henry Thurston, Johannesburg, Transvaal, Südafrika; Vertr.: H. Licht und E. Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

20. Oktober 1904. Kl. 7a, P 13349. Verfahren zum Auswalzen von nahtlosen Holzzylindern auf größeren Durchmesser mittels zweier Walzen, von denen die eine den Zylinder von innen und die andere von außen bearbeitet. Preß- und Walzwerk Akt.-Ges., Düsseldorf-Reisholz.

Kl. 7b, H 32717. Verfahren zur Herstellung runder Rohranschlüsse für die beiden Abteilungen eines durch durchgehenden Längssteg in zwei Abteilungen getrennten Rohres. Johannes Haag, Maschinen- und Röhrenfabrik, Akt.-Ges., Augsburg.

Kl. 10a, H 28902. Verfahren und Vorrichtung zur selbsttätigen Beschickung von Kohlenstampfmaschinen. Ernst Heckel, St. Johann a. d. Saar.

Kl. 10b, Sch 20661. Brikett mit einer äußeren, aus einem Gemisch sauerstoffabgebender und verbrennlicher Stoffe bestehenden Schicht. Fred. Schumann und Ferdinand Sattler, Wien; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin W. 64.

Kl. 20a, M 25287. Zugseil-Zangenklemme für Seilbahnen. Hermann Marcus, Köln a. Rh., Karolingerring 32.

Kl. 26a, D 13842. Verfahren zur Gasbereitung unter Verwendung von stehenden Retorten. Deutsche Continental-Gas-Gesellschaft und Dr. Julius Bueb, Dessau.

Kl. 40a, B 35801. Verfahren zum Einbinden von Eisen- und Manganerzen, Kiesabbränden, Schlacken, Hochofenstaub u. dergl. Dr Wilhelm Buddeus, München, Nymphenburgerstr. 38.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

10. Oktober 1904. Kl. 10a, Nr. 233536. Druckknopf mit auswechselbarem Unterteil für Koksausdrückmaschinen. Heinr. Nickolay, Bochum, Baarestraße 43b, und Wilh. Olfers, Weitmar.

Kl. 24f, Nr. 234086. Geschlitzter Sparroststab. Spezial-Roststabgießerei Schönheiderhammer Carl Edler von Querfurth, Schönheiderhammer.

Kl. 31c, Nr. 234497. Formsandmischmaschine mit durch vertikale Antriebswelle betätigter Stiftplatte und Mischkopf, deren rotierende Stiftplatte mit einer feststehenden Stiftplatte kämmt. Hermann Schoening, Berlin, Uferstr. 5.

17. Oktober 1904. Kl. 7a, Nr. 235267. Dornstangen-Stützen für ein Walzwerk zur Herstellung nahtloser Rohre, bestehend aus oberen und unteren, beweglichen Klappen. Paul Hesse, Düsseldorf, Worringerstraße 59.

Kl. 10a, Nr. 235090. Vorrichtung zum Abstützen von Koksofentüren gegen den Stampfkasten der Beschickungsmaschine, bestehend aus in Lagern und Winkeln des Stampfkastens verschiebbaren Bolzen. Kuhn & Co., Recklinghausen-Bruch.

Kl. 18b, Nr. 235123. Konverterkippachsenlager mit im Unterlager befindlichen Rollen. Carl Raapke, Güstrow i. M.

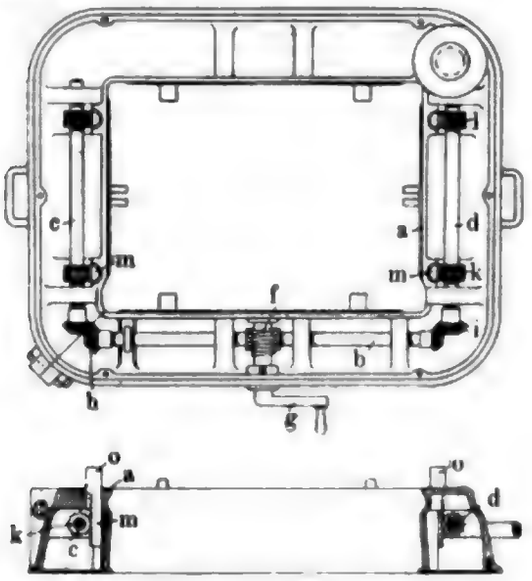
Kl. 18b, Nr. 235124. Konverterabstichvorrichtung mit oberhalb der Herdsohle gelagerter aufklappbarer Rinne. Carl Raapke, Güstrow i. M.

Kl. 31c, Nr. 235056. Gießform, in welcher Radnaben mit Außenfläche und Achsloch in Kokillenguß hergestellt werden. Jacob Wagner, Hildesheim.

Deutsche Reichspatente.

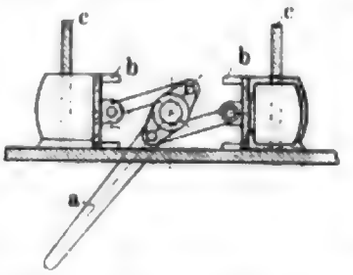
Kl. 31b, Nr. 152634, vom 4. Juli 1903. Firma Brüder Körting (M. & A. Körting) in Berlin. *Vorrichtung zum Abheben des Formkastens vom Modellplattenrahmen.*

Die Modellplatte befindet sich in einem hohlen Rahmen *a*, in dessen Innern die Vorrichtung zum Abheben des Formkastens staubsicher angeordnet ist. Es sind drei Wellen *b c d*, welche mittels Kegelräder *h i* miteinander in Eingriff stehen und durch das Schneckengetriebe *f* von der Kurbel *g* gedreht werden können. Auf den Wellen *c* und *d* sitzen vier Zahnräder *k l*, die auf Zahnstangen *m* einwirken. Diese dienen mit ihren Köpfen *o* zum gleichmäßigen Abheben des fertig gestampften Formkastens.



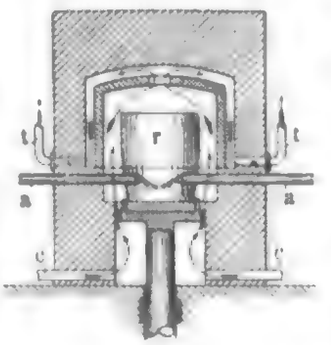
Kl. 31b, Nr. 151282, vom 24. Juni 1903. Wilhelmshütte Akt.-Ges. für Maschinenbau und Eisengießerei in Eulau-Wilhelmshütte, Reg.-Bez. Liegnitz. *Formmaschine mit Durchzugplatte.*

Bei dieser Maschine werden beide Formkasten, welche zusammen die Form ergeben, gleichzeitig hergestellt. Die Modellhälften *b*, welche symmetrisch oder unsymmetrisch sein können, sind durch die Durchzugplatten *c* in wagerechter Richtung verschiebbar. Ihre Verschiebung erfolgt zweckmäßig durch denselben Hebel *a*. Die Modellhälften *b* werden zunächst vorgeschoben, dann die Formkastenhälften aufgesetzt und aufgestampft. Schließlich werden die Modellhälften durch die Durchzugplatten *c* zurückgezogen und hierdurch die Formkästen zum Abnehmen freigegeben.



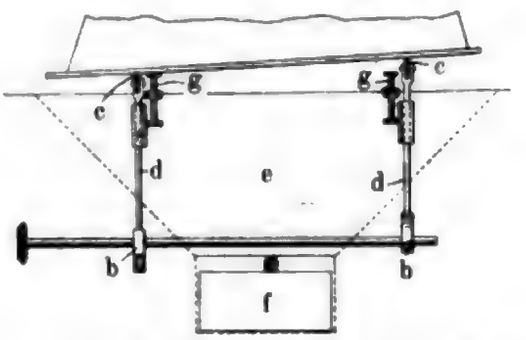
Nr. 21h, Nr. 158295, vom 30. August 1902. Paul Gabreau in Paris. *Verfahren zur elektrischen Schmelzung von Materialien durch einen oder mehrere den Schmelztiegel spiralförmig bestreichende elektrische Lichtbogen.*

Der Tiegel *r*, welcher durch einen oder mehrere zwischen Elektroden *a* erzeugte elektrische Lichtbogen beheizt wird, wird zwecks gleichmäßiger Erwärmung nicht nur um seine senkrechte Achse gedreht, sondern gleichzeitig auch auf und nieder bewegt. Die bezw. eine dieser Bewegungen kann auch dem Lichtbogen erteilt werden. Durch *e* tritt Luft ein, umspült den Tiegel und zieht durch *t* ab.



Kl. 31c, Nr. 152556, vom 14. Januar 1903. John C. Reed in Alleghany (Pa., V. St. A.). *Vorrichtung zum Auffallenlassen von Formkästen auf eine feste Unterlage zur Entfernung des Sandes.*

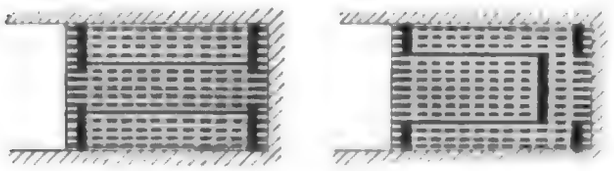
Der Formkasten wird nach der Herausnahme des oder der Gußstücke auf die festen Träger *g* aufgesetzt und dann durch die Daumscheiben *b*, welche die Schienen *c* mittels der Stangen *d* anheben und wieder fallen lassen, an zwei gegenüberliegenden Seiten abwechselnd angehoben und fallen gelassen. Durch die so erzeugten starken Erschütterungen wird der Formsand schnell und vollständig aus dem Formkasten in die Grube *e* entleert, von wo er durch eine Fördervorrichtung *f* von neuem zur Formerei geschafft wird.



Digitized by Google

Kl. 24 f, Nr. 152 029, vom 10. Juli 1903. Gustav Horn in Braunschweig. *Aus mit Aussparungen versehenen Roststäben gebildeter Tauchrost.*

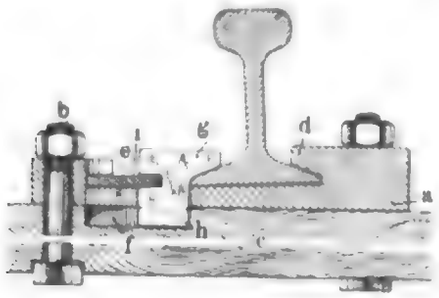
Die Roststäbe sind, wie bei Tauchrosten für Gaserzeuger üblich, zur gleichmäßigen Verteilung der Verbrennungsluft mit Aussparungen versehen. Einige Roststäbe sind nun massiv und besitzen sich deckende



Seitenleisten. Hierdurch werden, da die Roststäbe in das Wasser eintauchen, gewisse Teile des Rostes von der Luftzufuhr abgeschnitten, insbesondere wird bezweckt, die Seiten des Rostes von der Luftzufuhr abzuschließen, um an den Wänden ein Hochsteigen von reinem Wasserdampf zu erzielen, der einer Verschlackung derselben entgegenwirkt.

Kl. 19a, Nr. 151 881, vom 16. Januar 1903. Rudolf Georg Polster in Worms-Pfifflig-heim und Adam Loew in Worms. *Schienenbefestigung.*

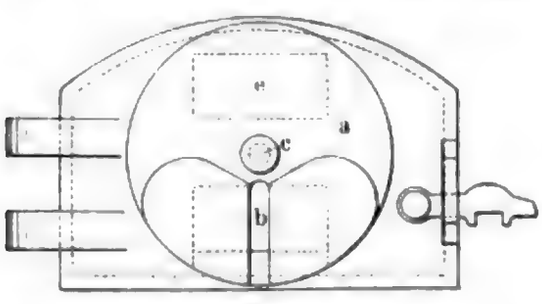
An der an den Schraubenbolzen *b* auf der Schwelle *c* befestigten Unterlagsplatte *a* ist die feste Klaue *d* ausgebildet. Auf der andern Schienenseite greift die in einem Längsschlitz *e* der Unterlagsplatte *a* und in



einer entsprechenden Aussparung *f* der Schwelle bewegliche Klaue *g* mit zwei seitlichen Ansätzen *h* unter die Unterlagsplatte *a* und mit einer am oberen Teil angebrachten Nase über den Schienenfuß, während sie mit einem der Nase gegenüberliegenden Einschnitt den Keil *i* umgreift. Für den letzteren ist eine Kreuzschlitzsicherung vorgesehen.

Kl. 24 f, Nr. 152 030, vom 12. September 1903. V. A. Křidlo in Prag 2. *Vorrichtung zum Einführen eines Schüreisens in einen Feuerherd.*

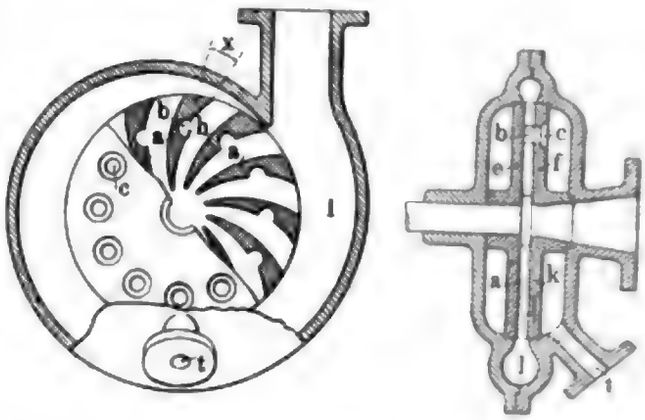
Die Feuertür trägt eine mit einem Schlitz *b* versehene, um *c* drehbare Scheibe *a*, welche infolge ein-



seitiger Gewichtsbelastung für gewöhnlich die Schüröffnung *e* verdeckt. Beim Schüren wird der Schlitz *b* nach oben gedreht, und ist es dann möglich, den ganzen Rost mit dem Schüreisen zu bestreichen.

Kl. 1a, Nr. 151 433, vom 4. März 1902. François Blanc in Le Chambon-Feugerolle, Frankreich. *Vorrichtung zur Trennung eines Körpergemenges in Wasser nach dem spezifischen Gewicht.*

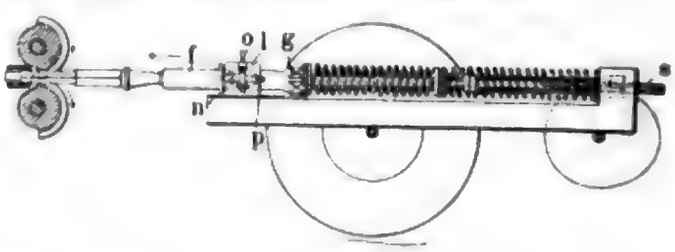
Das zu trennende Körpergemenge, Kohle, Erz und dergl., wird mit Wasser vermengt durch eine Zentrifugalpumpe gesaugt und in dieser durch die Anordnung von Hemmnissen an den Zentrifugenflügeln in schwerere und leichtere Teilchen geschieden, indem die leichteren Teilchen unter dem Einfluß der Zentrifugkraft eine andere Ablenkung als die schwereren Gemengteilchen erfahren.



Die Vorrichtung besteht aus den beiden Scheiben *e* und *f*, welche mit ihrem Rande gegen das Gehäuse der Zentrifuge abgedichtet sind und zwischen sich die gekrümmten Flügel *a* aufweisen. Diese sind etwa in der Mitte ihrer Länge mit einer Auskragung *h* und dahinter mit einer Vertiefung *b* versehen, welche durch Kanal *c* mit der Seitenkammer *k* und dem Austragstutzen *t* in Verbindung steht. Der Winkel *x*, welchen die Auskragungen mit der Stromrichtung bilden, richtet sich nach der Natur des zu trennenden Gutes. Bei entsprechender Rotation der Scheiben *e* und *f* werden bestimmte Körpergruppen in den Ringraum *l*, und andere Gruppen, welche von den Auskragungen aufgefangen werden, durch die Kanäle *c* in den Raum *k* abgeführt.

Kl. 7c, Nr. 150 586, vom 1. Juli 1902. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Speisevorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke zum Auswalzen von prismatischen oder unrunden Röhren oder Stäben.*

Die Dornstange *f* wird beim Vorschieben zur Begrenzung ihrer für jedes Auswalzen erforderlichen Drehung von einer Führung *l* erfaßt und von der Umsetzspindel *s* gelöst, so daß sie gegen weitere Dre-



hung gesichert ist. Die Drehung der Dornstange wird dadurch verhindert, daß ein kantiger Ansatz *g* der Dornstange *f* in eine kantige Aussparung des Führungsschlittens *l* eintritt.

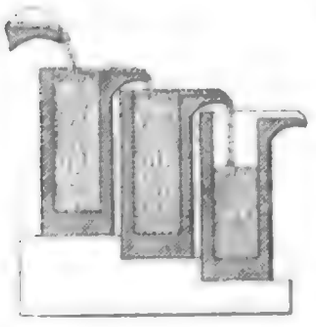
Am Führungsschlitten *l* sind senkrecht verschiebbare Riegel *o* angeordnet, die durch Schubschienen *p* abwechselnd mit festen Sperrstangen *n* in und außer Eingriff gebracht werden, zu dem Zwecke, Unregelmäßigkeiten in der Bedienung des Pilgerwagens selbsttätig auszugleichen.

Digitized by Google

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 735303. Albert Sauveur in Cambridge, Mass. *Verfahren, beim Gießen von Blöcken die Bildung von Lunkern zu verhindern.*

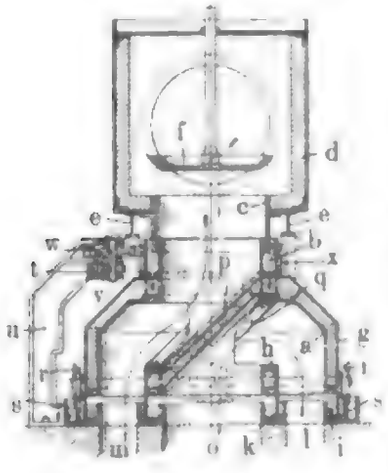
Erfinder führt aus, daß die Lunker im oberen Teile der Blöcke durch zu rasche Abkühlung der obersten Metallschichten entständen, indem das Metall bereits oben und an den Seiten erstarre, während es im Innern noch flüssig sei. Wird dies verhindert, so tritt Lunkerbildung nicht auf.



Demgemäß wird das Gießen der Blöcke so ausgeführt, daß die Blockformen terrassenartig übereinander aufgestellt und mit einem genügend langen Überlauf versehen werden. Das Metall wird nun nur in die oberste Form eingegossen. Ist diese gefüllt, so fließt es über den Überlauf in die nächste Form ab und so fort, bis sämtliche Formen gefüllt sind. Den oberen Teilen der Formen wird so längere Zeit hindurch flüssiges Metall zugeführt, so daß die Hauptmasse des Blocks bereits im Erstarren begriffen ist, während seine oberen Schichten noch flüssig sind.

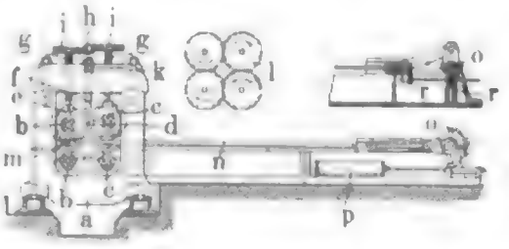
Nr. 738236. Hugh Prentice und Frank J. Deemer in Cleveland, Ohio. *Umsteuerungsglocke für Regenerativöfen.*

Die Drehglocke *a* trägt oben einen offenen Hals mit Wasser-Ringrinne *b*, in welche der Ringansatz *c* des Gaskastens *d* ragt. Letzterer ruht auf den Trägern *e*, besitzt feuerfeste Auskleidung und ist mit einem Ventil *f*, welches gelenkig an seiner Stange sitzt, zur Regelung der Gaseinströmung in die Glocke *a* versehen. Die Glocke *a* besteht aus zwei konzentrischen Doppelmänteln, dem äußeren *g* und dem inneren niedrigen *h*. Der äußere Mantel läuft in einer wassergefüllten Bodenringrinne *i*, der innere in der inneren Bodenringrinne *k*. Die innere Bodenrinne *k* steht mit der äußeren *i* durch zwei diametral gegenüberliegende gerade Rinnenstücke in offener Verbindung. Diese letzteren trennen die beiden segmentartigen Kanalöffnungen *l* und *m*, welche zu den Regenerativkammern hin Verbindung haben. Innerhalb des inneren Ringes *k* mündet der Essenkanal *o*. Der Glockeninnenraum ist durch eine vom äußeren Glockenmantel *g* zum inneren niedrigen Mantel *h* diagonal heruntergeführte schräge Wand *p* geteilt, welche von senkrechten, den Ringraum zwischen den beiden konzentrischen Bodenringrinnen *i* und *k* überbrückenden Ansätzen des äußeren Glockenmantels *g* flankiert wird. Der eine der senkrechten Mantelansätze *q* ist in Ansicht gezeigt. Die Mittelwandteile *q* ragen in den Verschlußstellungen der Glocke mit unteren Fortsätzen in die radialen Bodenrinnenstücke, welche die Ringrinnen *i* und *k* verbinden. Im dargestellten Fall steht Kanal *l* mit dem Essenkanal *o*, und Kanal *m* mit dem Gaskasten *d* in Verbindung. Soll umgesteuert werden, so wird die Glocke um 180° gedreht. Der äußere Glockenmantel läuft mit Rädern *r* auf der Ringschiene *s*, welche zwischen den segmentförmigen Kanalöffnungen *l* und *m*, also an den Verbindungsstellen der konzentrischen Bodenringrinnen *i k* Einsenkungen aufweist. Wird die Glocke daher aus einer der beiden Verschlußstellungen herausgedreht, so wird sie selbsttätig angehoben, so daß die Fortsätze der Mittelwandteile *q* der Glocke aus dem Wasserverschlußsystem herausgehoben werden, bis sie in der zweiten Verschlußstellung der Glocke wieder eintauchen. Der Glockenkörper ist in allen Wandteilen doppelwandig ausgeführt. Die Hohlräume sämtlicher Glockenwandteile stehen miteinander derart in Verbindung, daß ein stetiger Wasserumlauf stattfinden kann. Die Drehung der Glocke wird durch eine Zahnstange *t* bewirkt, welche bei ihrer Verschiebung das im Ständer *u* gelagerte Zahnrad *v* dreht. Ein über diesem auf gleicher Achse sitzendes Rad *w* greift in einen halbkreisförmigen Zahnkranz *x*, der auf dem Glockenhals sitzt.



Nr. 741702. John W. Offutt in Ellwood City, Pa. *Röhrenwalzwerk.*

In dem Ständer *a* sind zwei Paar mehrfach kannelierter Walzen *b b c c* in der Passierrichtung des Walzguts hintereinander gelagert, und zwar liegen die oberen Walzen *b c* in den seitlichen, um ihre Mitte *d* schwingenden Rahmenstücken *e*, welche in ihrer Mitte an den Bolzen *f* drehbar aufgehängt sind. Durch die Schraubenspindeln *g*, welche auf den Enden der Stücke *e* aufstehen und durch Hin- oder Herbewegung der beiderseits gezahnten Stange *h* mittels der Zahnräder *i* entgegengesetzt zueinander gedreht werden, werden die Rahmenstücke *e* am einen Ende gesenkt bezw. gehoben. Das eine Walzenpaar wird damit geschlossen, während das andere gleichzeitig geöffnet wird. Mittels der um die Bolzen *f* gelegten Federn *k* ist für die selbsttätige Ausbalancierung der oberen Walzen *b c* gesorgt. Der Antrieb der vier Walzen



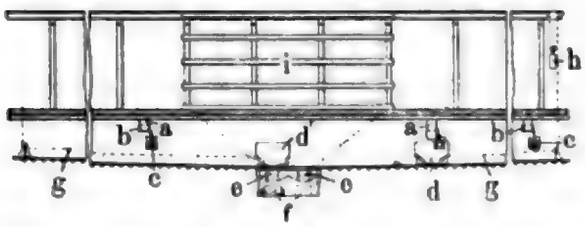
erfolgt durch die Zahnräder *l*, von denen jedes mit den beiden benachbarten in Eingriff steht.

Die in die einzelnen Walzenkaliber greifenden Dorne *m* werden mittels ihrer Halter *n* abwechselnd vor- und zurückgeschoben, d. h. zwischen die zurzeit geschlossenen Walzen. In der Zeichnung ist das Walzenpaar *b b* geschlossen, Walzenpaar *c c* offen. Das Walzgut wird zwischen *b b* über den Dorn gewalzt. Der Dorn bezw. die Dorne werden danach zurück- und zwischen die Walzen *c c* gezogen, welche nunmehr durch Verschieben der Zahnstange *h* geschlossen werden.

Das Walzstück wird jetzt vom Dornträger herunter über den Dorn zurückgewalzt. Die Vor- und Zurückbewegung der Dornhalter erfolgt durch die Kurbelwelle *o* vom Zylinder *p* aus. Bei der Rückwärtsbewegung erhalten die Dornhalter mittels der Zahnräder *r r* von der Welle *o* aus eine Viertelumdrehung.

Nr. 738815. Walter Kennedy in Allegheny, Pa. *Anlage zum Überführen der Erze usw. aus den Vorratsbehältern in den Hochofenaufzug.*

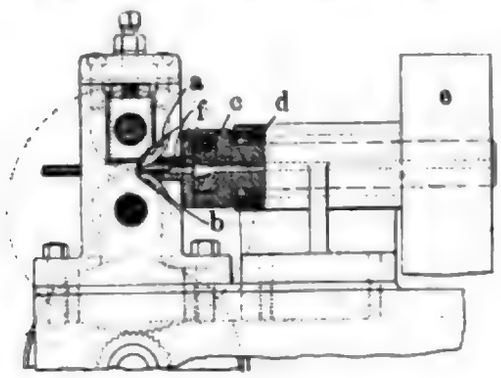
Die Behälter für Erz, Kalkstein usw. besitzen schräge Schüttrinnen *a*, welche in einen unter der Hüttensohle liegenden Tunnel zu seinen beiden Seiten ausmünden und durch Klappen *b* geschlossen werden können, die von hydraulischen Kraftzylindern *c* bewegt werden. Die Schüttrinnen *a* sind derartig angelegt, daß das Gut möglichst von selbst bei herabgelassener Klappe aus den verschiedenen Vorratsbehältern austritt. In dem Tunnel bewegen sich auf



Geleisen Wagen *d*, die das abgelassene Material aufnehmen und es durch ihren Klappboden mittels der Schüttrichter *e* in die Wagen oder Förderbehälter *f* des Hochofenaufzugs entleeren. Die Sohle des Tunnels ist nach der Mitte zu, wo die Schüttrichter *e* liegen, beiderseits etwas geneigt, und die Wagen *d* sind durch Ketten *g* mit einem Gewichte *h* verbunden, welches so bemessen ist, daß sich die leeren Wagen leicht von der Mitte nach den Enden des Tunnels bewegen, während die gefüllten Wagen infolge der Schienenneigung das Gegengewicht *h* überwinden und leicht zu den Schüttrichtern *e* laufen. Der erforderliche Koks gelangt durch schräge Rinnen aus dem mittleren Behälter *i* unmittelbar in die Fördergefäße *f* des Aufzugs.

Nr. 738932 und **738933.** John H. O'Donnell in Waterbury, Conn. *Drahtziehmaschine.*

Das auf Draht zu verarbeitende Rundeisen *a* wird der vereinten Wirkung der beiden Profilwalzen *a* und *b* sowie des Zieheisens *c* unterworfen. Letzteres wird während des Ziehens gedreht. Es sitzt auswechselbar



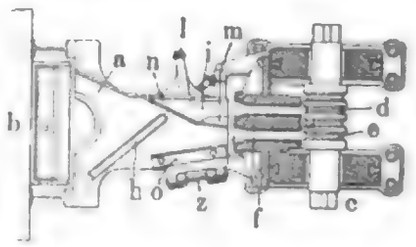
auf einer hohlen Welle *d*, welche durch die Riemenscheibe *e* angetrieben wird. Vor dem Zieheisen sitzt eine mit ihm verbundene Führung *f*, welche bis zwischen die beiden Walzen *a* und *b* reicht und dazu dient, ein Verbiegen (Knicken) des Drahts zu verhindern.

Die Patentschrift Nr. 738933 enthält eine ähnliche Konstruktion.

Nr. 740418. Jerome R. George in Worcester, Massachusetts. *Zuführungstisch für Kaliberwalzwerke.*

Der Tisch *a* vermittelt den Transport des Walzguts zwischen Ofen *b* und Walzwerk *c*. Je zwei Kaliber (in der Zeichnung *d* und *e*) werden zusammen in Benutzung genommen. Zur Ingebrauchnahme der anderen Kaliber werden die Walzen mit den Enden umgelegt. *f* ist eine feste Platte vor den Walzen mit den Führungsstegen, zwischen welchen die zu den Walzenöffnungen *d* und *e* führenden Pässe liegen. In einem Längsschlitz des Tisches *a* ist die senkrechte Platte *h* beweglich, welche unter den Tisch herabreicht, hier am äußeren Ende drehbar gelagert ist und am andern Ende an einer Zugleine hängt, so daß sie vom Arbeiter leicht gehoben und gesenkt, d. h. mit ihrer Oberkante über den Tisch herausgehoben oder in den Tisch versenkt werden kann.

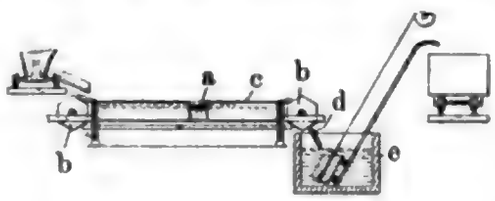
Schräg gegenüber ist der Tisch ausgeschnitten und die ausgeschnittene Ecke durch eine bewegliche



Platte *i* ausgefüllt, welche unter dem Tisch her bis zum gerade gegenüberliegenden Ende sich fortsetzt und hier um den Bolzen *z* drehbar ist, während sie am andern Ende bei *l* mit einem Drahtzug verbunden ist. Die unterste Stellung dieser Platte ist die in einer Höhe mit dem Tisch *a*. Die Platte *i* besitzt Führungsleisten *m* und *n*, der Tisch *a* noch eine solche Leiste *o*. Diese Leisten entsprechen den Leitstegen der Platte *f*. Durch entsprechende Bedienung der Drahtzüge für den senkrechten Schieber *h* und die Platte *i*, deren Kante bei hochgezogener Lage eine Führung abgibt, werden die aus dem Ofen gestoßenen Stücke der gewünschten Walzenöffnung unmittelbar zugeleitet.

Nr. 741751 und **741752.** Alfred M. Acklin in Pittsburg, Pa. *Gießverfahren und -Anlage für Masseln.*

Die bisher bekannt gewordenen Anlagen haben den Übelstand, daß zu viel Formen nötig sind, da das nur durch Luft gekühlte Metall zu lange glühend bleibt. Die durch diesen Umstand bedingte Länge der Gießmaschinen hat viele Beschädigungen derselben im



Gefolge. Diesem Übelstande sucht Erfinder durch eine sehr energische Kühlung der Gußformen abzuhelfen.

Die gefüllten Gußformen *a*, welche in einer endlosen Reihe über Rollen *b* laufen, werden durch einen Behälter *c* geführt, der so weit mit Wasser gefüllt gehalten wird, daß die Formen fast ganz in dasselbe eintauchen. Für die Räder der Formen ist auf beiden Innenseiten des Behälters eine Führungsschiene vorgesehen, desgleichen unter dem Behälter für die leeren zur Füllstelle zurückkehrenden Formen. Nach dem Austritt aus dem ersten Bade kippen die Formen ihren inzwischen erstarrten Inhalt über die Führungsfläche *d* in einen zweiten Kühlbehälter *e*, in dem die Masseln vollständig abgekühlt werden.

Digitized by Google

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar-September		Ausfuhr Januar-September	
	1903	1904	1903	1904
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	3 904 531	473 645	2 492 628	2 577 954
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	668 550	643 110	10 172	20 031
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	104 084	119 774	172 077	191 559
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	42 328	48 758	86 582	63 019
Roheisen	101 828	133 116	338 216	172 486
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	1 591	7 822	475 283	291 956
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	145 747	184 696	899 981	527 461
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	276	657	321 022	291 173
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	60	21	47 827	58 651
Unterlagsplatten	18	4	5 720	7 352
Eisenbahnschienen	68	216	307 204	164 723
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	19 433	19 312	265 979	220 263
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	918	874	215 658	191 345
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	944	1 431	10 053	12 262
Weifsblech	13 791	12 279	132	108
Eisendraht, roh	4 328	4 561	123 485	126 173
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	1 026	1 299	66 011	72 663
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	40 864	40 654	1 363 091	1 144 713
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	6 073	6 132	41 672	37 816
Ambosse, Brecheisen etc.	447	526	5 061	7 862
Anker, Ketten	924	926	904	821
Brücken und Brückenbestandteile	121	—	5 601	7 740
Drahtseile	181	179	2 916	2 713
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	88	141	3 228	2 746
Eisenbahnachsen, Räder etc.	213	824	35 918	33 517
Kanonenrohre	12	5	153	107
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	7 917	9 687	47 644	48 224
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., u. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	6 750	6 221	100 683	92 172
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	234	240	—	—
Waren, emaillierte	280	270	17 683	17 812
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	3 829	4 204	61 964	63 749
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	186	217	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	2	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	135	140	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	222	251	2 256	2 460
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	1	172	25
Drahtstifte	38	29	38 915	42 530
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	1	1	324	46
Schrauben, Schraubbolzen etc.	176	429	3 855	4 701
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	619	520	7 072	7 611
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	1	2	322	645
Waren aus schmiedbarem Eisen	1 145	1 225	16 245	18 770
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 326	1 673	5 282	5 323
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	182	197	2 785	3 432
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	43	63	49	108

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar-September		Ausfuhr Januar-September	
	1903	1904	1903	1904
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurgischen Instrumenten	59	68	5 453	6 748
Schreib- und Rechenmaschinen	100	130	86	102
Gewehre für Kriegszwecke	2	5	49	705
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	100	113	116	105
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	9	8	737	890
Schreibfedern aus unedlen Metallen	103	86	39	48
Uhrwerke und Uhrfurnituren	23	26	397	432
Eisenwaren im ganzen	31 563	40 795	407 999	410 535
Maschinen:				
Lokomotiven	—	564	—	10 838
Lokomobilen	—	1 439	—	5 940
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	35	39	312	1 185
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	454	673	419	1 099
Desgl., andere	49	55	171	338
Dampfkessel mit Röhren	335	103	2 598	3 426
„ ohne „	95	107	1 868	1 609
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	3 641	3 693	5 855	6 063
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	36	37	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	14 676	14 736	11 631	11 291
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	58	44	1 712	2 467
Müllerei-Maschinen	680	556	5 071	5 842
Elektrische Maschinen	662	1 001	9 695	9 857
Baumwollspinn-Maschinen	5 183	9 649	2 251	2 165
Weberei-Maschinen	3 168	4 219	6 180	5 643
Dampfmaschinen	2 203	2 876	17 061	18 819
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	163	237	4 678	5 559
Werkzeugmaschinen	1 667	3 003	14 674	16 669
Turbinen	65	362	1 078	1 481
Transmissionen	164	255	2 154	2 593
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	933	821	3 324	3 616
Pumpen	738	877	6 337	6 786
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	48	58	407	546
Gebläsemaschinen	125	160	187	142
Walzmaschinen	528	520	5 014	5 913
Dampfhämmer	10	40	75	266
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	226	440	1 899	2 072
Hebemaschinen	1 325	680	7 140	7 772
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	7 105	10 947	46 185	53 174
Maschinen, überwiegend aus Holz	*2 975*	*3 007*	*2 025*	*1 775*
„ „ „ *Gufseisen*	*29 425*	*40 481*	*109 573*	*123 592*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen*	*6 879*	*7 448*	*34 332*	*36 228*
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*	*445*	*543*	*822*	*1 078*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	42 369	58 289	147 975	193 171
Kratzen und Kratzenbeschläge	89	139	372	285
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	212	54	13 984	18 715
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	158	217	94	128
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	7	12	8	18
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	8	1	—	10
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	90	77	75	128
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen, t	260 624	324 573	2 819 438	2 276 165

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

(Hauptversammlung.)

Die am 27. Oktober d. J. zu Berlin abgehaltene Hauptversammlung wurde vom Vorsitzenden, Hrn. Geheimrat Gerh. L. Meyer-Hannover, geleitet. Zur Durchsicht der Satzungen, die noch immer den Puddelofen als Einheit für die Beitragsleistung zugrunde legen, wurde ein Sonderausschuß gewählt. Sodann erstattete Hr. Generalsekretär H. A. Bueck einen lichtvollen umfassenden Jahresbericht, indem er zunächst der Tätigkeit des Zentralverbands deutscher Industrieller für die Ausfuhrindustrie u. a. durch Entsendung einer Kommission nach Südafrika gedachte, die 16 Hefte, darunter sechs auf die Erzeugnisse der Eisenindustrie bezügliche, herausgegeben habe. Er legte ferner den Verkehr des Vereins mit den Behörden dar, ging dann auf die allgemeine Lage der Eisen- und Stahlindustrie über und zeigte an der Hand der amtlichen statistischen Zahlen, daß die Ausfuhr von Eisenwaren in den letzten Jahren, besonders im Vorjahr, gestiegen sei. Der Geschäftsführer hob diesen Umstand besonders hervor mit Rücksicht auf die von der Fertigindustrie geführten Klagen über die Ausfuhrtätigkeit der Syndikate und Kartelle. Im hohen Maße wichtig für den inländischen Verbrauch bezeichnete der Geschäftsführer den Ausfall der Ernte. Der furchtbare Krieg in Ostasien wirkte zwar lähmend auf das wirtschaftliche Leben, aber es lasse sich wohl annehmen, daß der früher oder später eintretende Ersatz des in gewaltigem Umfange zerstörten Materials der Eisen- und Stahlindustrie zugute kommen werde. Die Verschärfung des Wettbewerbs nicht allein auf dem inländischen, sondern auch auf dem Weltmarkt hätte die Erkenntnis immer mehr gefördert, daß eine möglichst weitgehende Organisation der Industrie in sich selbst zur Regelung der Erzeugung wie des Absatzes eine unabweisliche Notwendigkeit geworden sei. In dieser Beziehung weise das abgelaufene Jahr zwei bedeutende Ereignisse auf: die Erneuerung des Kohlensyndikats und die Begründung des Stahlwerks-Verbandes. Die Bedeutung des letzteren ist in neuerer Zeit in dem internationalen Vertrage hervorgetreten, dessen Abschluß anscheinend gelingen wird und wohl noch zu weiterer Verständigung führen könnte. Ferner sei diesen, von den Industrien europäischer Länder unter sich abzuschließenden Verträgen eine weitere große Bedeutung beizulegen, weil sie den Kampf gegen die amerikanische Gefahr erleichtern, die sich im übrigen nicht so verhängnisvoll erwiesen habe, als es vor einiger Zeit angenommen worden sei. Die Beobachtung, daß bei den Erhebungen über die Kartelle der Roheisen- und Halbzeugindustrie die Gegensätze in nicht schöner Weise vor den Gegnern der Industrie erörtert worden waren, hätte die von dem Zentralverband bereits vor langer Zeit gebildete Syndikatskommission veranlaßt, vor der Enquête über die Syndikate der Drahtindustrie die Vertreter der Syndikate wie der Abnehmerkreise zu einer Vorbesprechung zusammenzuberufen, um womöglich einen Ausgleich der Meinungsverschiedenheiten herbeizuführen. Dieser Versuch sei derart gelungen, daß von der damaligen Versammlung ein Antrag angenommen wurde, der empfahl, auch in Zukunft die Syndikatskommission des Zentralverbandes zur Ausgleichung von Schwierigkeiten zwischen den Kartellen und ihren Abnehmern heranzuziehen. Der Geschäftsführer empfahl dieses Verfahren namentlich mit Rücksicht auf den jetzt öffentlich geführten Kampf der Fabrikanten in der Kleineisenindustrie und der sogenannten reinen Walzwerke gegen den Stahlwerks-Verband.

Auf dem Gebiet des Verkehrswesens erkannte er zunächst die auf die Verbesserung im Eisenbahnbetriebe gerichteten Bestrebungen an, auch daß im Laufe der Zeit manche Tariferleichterungen eingetreten seien. Leider müsse aber festgestellt werden, daß eine durchgreifende Reform in der Richtung einer allgemeinen Ermäßigung der Frachten für den Transport der Rohstoffe und Halberzeugnisse noch nicht eingetreten sei und auch nicht in Aussicht stehe. Diese Reform sei aber durchaus nötig, um es der Industrie zu ermöglichen, ihre Herstellungskosten zu ermäßigen, und durch den Absatz ihrer Erzeugnisse auf dem Weltmarkt die Arbeitsmenge dauernd zu beschaffen, die notwendig ist zur Beschäftigung und Ernährung der stets sich vermehrenden Arbeitermassen. Diese Reform sei durchführbar mit Rücksicht auf die großen Überschüsse der Eisenbahnen, die zur Befriedigung allgemeiner Staatsbedürfnisse verwendet würden, und daher vollkommen den Charakter einer Verkehrssteuer trügen. Die Frage der Erweiterung und Vermehrung der künstlichen Wasserstraßen, nach Ansicht des Geschäftsführers eine Lebensfrage für die Entwicklung der wirtschaftlichen Verhältnisse, sei durch die Beratung der wasserwirtschaftlichen Vorlage im Abgeordnetenhause brennend geworden. Der Geschäftsführer gab einen kurzen Überblick über den Inhalt der die wasserwirtschaftliche Vorlage bildenden fünf besonderen Gesetzentwürfe und vertrat die Meinung, daß der fünfte und hauptsächlichste die Herstellung und den Ausbau von Wasserstraßen betreffende Gesetzentwurf gefährdet sei. Einmal hätten die Agrarier ihren Widerstand nicht aufgegeben, dann aber müsse er zu seinem lebhaften Bedauern feststellen, daß die am meisten an einer Verbilligung der Beförderung von Rohstoffen und Halberzeugnissen interessierten Eisen- und Stahlindustriellen in ihren verschiedenen Gruppen verschiedene Ansichten vertreten und zum Teil die Annahme der Vorlage von der Erfüllung ihrer besonderen Wünsche abhängig machten. Er sei der Ansicht, daß jede Änderung bezw. Verbesserung der Verkehrsverhältnisse mit Nachteilen für einzelne, auch für ganze Gebiete verbunden sein könne. Aber diese Nachteile sollten, seines Erachtens, getragen werden im Hinblick auf die Förderung der allgemeinen wirtschaftlichen sozialen und Kulturverhältnisse, die jede Verkehrsverbesserung zur Folge habe, und mit denen auch jene Nachteile sicher ihren Ausgleich fänden.

Die Vorgänge auf dem Gebiet der Sozialpolitik würden gekennzeichnet durch das immer stärkere Hervortreten der Sozialdemokraten und ihre Organisation und das Zurückweichen der Reichsregierung und der politischen Parteien vor dem Andrängen der Sozialdemokratie und ihrer sozialistischen Freunde in den bürgerlichen Parteien. Der von dem Zentralverbande nach Niederschlagung des Ausstandes in Crimmitschau ausgegangene Gedanke, die gesamte deutsche Arbeitgeberschaft in Arbeitgeberverbänden zu organisieren, nicht zum Angriff, sondern zur Verteidigung gegen die Angriffe der Sozialdemokratie und ihrer Organisationen sei daher überall freudig begrüßt worden. Leider,

haben die alten Gegner des Zentralverbandes und die unter freihändlerischer Leitung stehenden Vereine eine Gegenbewegung hervorgerufen und den Verein deutscher Arbeitgeberverbände gegründet, während der Zentralverband die von Anfang an vorgesehene Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände gebildet hat. Unzweifelhaft steht der übergroße Teil der machtvollen Industrie, die auch das Vermögen und den Willen hat, im gegebenen Falle große Mittel aufzubringen, auf der Seite des Zentralverbandes. Bei der Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände sei ein Arbeitsnachweis für technische und kaufmännische Beamte der Industrie eingerichtet worden. Der Geschäftsführer empfahl den Mitgliedern des Vereins warm die Benutzung dieses Arbeitsnachweises, durch den ihnen viel Mühe und Arbeit erspart werden könne, denn in der Hauptstelle würden, abgesehen von der Prüfung der Zeugnisse, noch außerdem die genauesten Erkundigungen über die Bewerber eingezogen.

Die im Reichstag eingebrachten sozialpolitischen Anträge seien hauptsächlich auf die Verkürzung der Arbeitszeit, die Erweiterung des Arbeiterschutzes und die Begünstigung der Arbeiterorganisationen gerichtet. In der Industrie habe man sich allmählich gewöhnt, diese Anträge als dem agitatorischen Bedürfnis entsprungen anzusehen. Jetzt aber seien sie dadurch zu einer großen Bedeutung gelangt, daß die Regierung sich mit den wichtigsten derselben einverstanden erklärt und sie aufgenommen habe. Eine Vorlage, betreffend die Festsetzung des zehnstündigen Arbeitstages für Frauen, sei mit ziemlicher Bestimmtheit zu erwarten. Dabei werde man aber nicht stehen bleiben, sondern es werde die Feststellung des Höchstarbeitstages von zehn Stunden für alle Arbeiter gefordert werden. Die Festsetzung des zehnstündigen Arbeitstages für die Frauen bedeute für die Webstoffindustrie schon eine derartige allgemeine Regelung. Der Geschäftsführer hob hervor, daß in der Webstoffindustrie und auch in anderen Industrien der allgemeine zehnstündige Arbeitstag vielfach bereits bestehe. Wie sich dieser aber allmählich, infolge des Zuges der Zeit, aus einer viel längeren Arbeitszeit entwickelt habe, so sollte, im Vertrauen auf diese Bewegung, auch die weitere Entwicklung abgewartet werden. Das Eingreifen der Gesetzgebung sei entschieden zu verwerfen, denn der Industrie müsse für besondere Zeiten der Geschäftsbewegung freie Hand gelassen werden. Verhängnisvoll werde die Feststellung eines zehnstündigen Höchstarbeitstages für die Industrien mit permanenter Feuerung sein. Es würde nichts übrig bleiben, als die Einführung von drei Schichten, das Ideal der Sozialdemokratie. Der Geschäftsführer wandte sich weiter gegen eine Reihe übertriebener Forderungen auf dem Gebiete des Arbeiterschutzes, und verlangte als Gegengewicht gegen die für die Berufsvereine der Arbeiter geforderte Rechtsfähigkeit deren gesetzliche Haftbarmachung für den von ihnen verursachten Schaden. Der Geschäftsführer schloß seinen Vortrag mit dem Wunsche, daß die von ihm berührten widrigen Verhältnisse das weitere Gedeihen der deutschen Eisen- und Stahlindustrie nicht behindern möchten, daß sie vielmehr erfolgreich auch weiter fortschreiten und ihre Bedeutung im Weltverkehr festigen und steigern möchte. Der anziehende Vortrag wurde mit lebhaftem Beifall aufgenommen.

An den Vortrag Buecks schloß sich eine eingehende Erörterung, in der die Verhältnisse des Kohlenkontors von Kommerzienrat Engelhardt-Offenbach und Abg. Dr. Beumer-Düsseldorf, die Verhältnisse des Stahlwerks-Verbandes von Regierungsrat a. D. Völcker-Düsseldorf besprochen wurden. Geheimrat Gerh. L. Meyer-Hannover schloß darauf die Verhandlungen mit dem Wunsche einer Zunahme der Einigkeit in der deutschen Industrie, insonderheit der deutschen Eisen- und Stahlindustrie.

Iron and Steel Institute.

In diesem Herbst tagt zum zweitenmal diese angesehene britische Gesellschaft, der auch mit Recht ein internationaler Charakter zugesprochen wird, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Im Jahre 1890 war die erste amerikanische Versammlung, an welcher gleichzeitig der Verein deutscher Eisenhüttenleute als selbständige Korporation damals mit etwa 120 Mitgliedern teilnahm. Die Zahl der Mitglieder, die an der diesmaligen Veranstaltung sich beteiligen, beträgt etwa 200; die Mehrzahl der Teilnehmer landete am Sonntag den 23. Oktober vormittags mit dem Dampfer „Celtic“, aber auch die deutschen Dampfer trugen eine große Anzahl von englischen Teilnehmern hinüber. Die Ankömmlinge wurden von dem Empfangskomitee schon an der Landungsbrücke bewillkommnet; die amerikanische Gastfreundschaft soll sich bis zur Mitte des Monats November erstrecken.

Am 24. Oktober morgens fand eine Besichtigung der neuesten Errungenschaften der Stadt New York statt, man besichtigte die neuen Verkehrsmittel, die Schnellbahnen, wie die unterirdischen Bahnen, weiter wurde die Nichols Chemical Co. besucht, in der man dem Schmelzen, Bessemern und Reinigen von Kupfer beiwohnte. Am Nachmittag stattete man, wie auch vor 14 Jahren, der Edison Company einen Besuch ab, während ein anderer Teil der Versammlung sich die Arbeiten an dem Hudson-Tunnel und ein weiterer Teil sich die neue im Bau begriffene Hängebrücke in Brooklyn ansah.

Am Abend fand die Eröffnungs-Sitzung statt, bei welcher Begrüßungsansprachen vom Bürgermeister der Stadt New York, Fornes, von John Fritz, dem Präsidenten des amerikanischen Empfangskomitees, und James Gayley, dem Präsidenten des American Institute of Mining Engineers, gehalten wurden; die Redner wurden durch den in Deutschland äußerst vorteilhaft bekannten Redakteur des „Iron Age“ Charles Kirchhoff, den Vorsitzenden des amerikanischen Ausführungskomitees, in trefflicher Weise eingeführt.

Im Namen des Vorstandes des Iron and Steel Institute überreicht Sir James Kitson dem scheidenden Präsidenten Andrew Carnegie die goldene Bessemer-Denkmünze. Die Antwort Carnegies auf die Ansprache von Fornes lautete wie folgt:

„Im Namen der Eisen- und Stahlindustrie danke ich verbindlichst für die außerordentlich herzliche Begrüßung, die Sie uns erweisen. Ihre Wärme überrascht uns nicht, dem Institute ist die amerikanische Gastfreundschaft nicht fremd; vor 14 Jahren waren wir um dieselbe Jahreszeit zum erstenmal Ihre Gäste. Viele der damaligen Teilnehmer sind auch heute Ihre Gäste; unter ihnen sind namentlich die früheren Präsidenten Sir James Kitson und Martin, Richards und Whitwell. Der Erstgenannte, der die damalige Präsidentenstelle inne hatte, ist zur allgemeinen Freude wiederum hier, denn er ist ein wichtiges Bindeglied zwischen den zwei Zweigen unserer englisch sprechenden Rasse geworden. Bei unserm letzten Besuche war das Institut erstaunt über die außerordentliche Entwicklung, die es damals vorfand, aber es wird heute sehen, daß die Entwicklung in einem noch reißenderen Tempo vor sich gegangen ist, als damals. Die Zahlen sind staunenerregend; die amerikanische Roheisen-Produktion betrug im Jahre 1890 9200000 t, im Jahre 1903 war sie 18000000 t, sie hat sich also in 13 Jahren verdoppelt. Die Bessemerstahl-Produktion hat sich mehr als verdoppelt, und die Martinstahl-Fabrikation ist von ½ Million Tonnen im Jahre 1890 auf 6000000 t im Jahre 1903 gestiegen, hat sich also um mehr als verelffacht. Die amerikanische Ausfuhr an Fertigfabrikaten hat sich verdreifacht. In dem Jahrzehnt von 1890 bis 1900 wuchs die Bevölkerung um

13500000, und das Nationalvermögen hat sich von 65000000000 ℔ auf 94000000000 ℔ erhöht.

Kein Wunder, daß wir kommen, um dieses mächtige Wachstum zu studieren. Eine Quelle höchster Anerkennung für die britischen Mitglieder liegt darin, daß, während dem Amerikaner die Entwicklung der eigenen Eisen- und Stahlindustrie zuzuschreiben ist, er England für die Erfindungen dankbar sein muß, die solche Wunder der Entwicklung ermöglicht haben; Männern wie Cort, Nelson, Thomas, Gilchrist, Bessemer, Siemens und Martin verdankt Amerika seinen Erfolg. Die beiden letzteren können unsere deutschen bezw. französischen Mitglieder als ihre Landsleute in Anspruch nehmen. — Wir von den drei teutonischen Stämmen und Frankreich sind hier als beitragende Kräfte zu der großen Errungenschaft verbündet. Das Institute beglückwünscht die amerikanische Republik zu ihrem überraschenden Wachstum, das wir mit Genugtuung beobachten, denn dieses hat nicht die Erzeugung irgend eines anderen Landes verringert; die Nachfrage der ganzen Welt hat sich ebenso rasch gesteigert, als die Eisen und Stahl erzeugenden Völker in der Lage gewesen sind, sie zu befriedigen. Und wenn wir in die Zukunft blicken, so ist die Frage nicht entscheidend, wie wir einen Markt für den vergrößerten Stahlabsatz finden, sondern es kommt vielmehr darauf an, wie die gebieterische Nachfrage der stets wachsenden Bevölkerung aus neuen Erzlagerstätten zu angemessenen Preisen gedeckt werden kann.

Die erforderliche Deckung mit gutem Eisenerz ist noch keineswegs gesichert; wir sind gezwungen, unsere Hoffnung auf eine steigende Erzeugung von billigem Stahl auf weitere Auffindung von Eisenerzen zu gründen.

Das Institut hat keine engen und selbstsüchtigen Zwecke; die Erfindungen und Entdeckungen, wo sie immer gemacht werden, werden rasch und gründlich in unseren Versammlungen aufgeklärt. Die in der letzten Versammlung gehaltenen Vorträge kennzeichnen diese edle Politik der Öffentlichkeit und des gegenseitigen Zusammenwirkens; zwei Führer in der Fabrikation von Panzerplatten beschrieben ihre neuesten Verfahren und erörterten ihre Vorzüge. Wir sind auf diesen Umstand alle besonders stolz.

Die Staatsmänner verschiedener Völker, die sich jetzt in unbegründetem Argwohn gegenseitig beobachten, mögen sich an dem weltumfassenden Iron and Steel Institute eine Lehre nehmen."

Am 25. Oktober, vormittags 10 Uhr, begann die eigentliche Geschäftssitzung. Zunächst wurde R. A. Hadfield als Präsident für die nächsten zwei Jahre gewählt. Dann folgte James Gayley, der schon im Jahre 1890 einen Vortrag über die Fortschritte der Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten gehalten hatte, mit einem Vortrage über die Verwendung von trockenem Wind im Hochofenbetrieb. Der Vortrag ist an anderer Stelle dieses Heftes wiedergegeben.

Die Diskussion über den Vortrag wurde von E. W. Richards eröffnet, welcher auf die Empfindlichkeit der Hochöfen gegen Witterungseinflüsse hinwies. Diese Eigenschaft mache sich besonders in den Sommermonaten Juni, Juli und August bemerkbar, während welcher Zeit ein Hochofen nicht gut trockne, nicht die gewohnte Eisenqualität liefere und einen größeren Aufwand an Brennmaterial als in den übrigen Jahreszeiten erfordere. Richards glaubt, daß der Vortragende sich auf dem richtigen Wege zu einem großen Erfolge befindet, nur hoffe er, daß das Verfahren sich nicht zu teuer stellte.

J. Fritz legt dem Gayleyschen Verfahren gleichfalls eine sehr große Bedeutung bei und hebt besonders den Wert hervor, den dasselbe für die Regelmäßigkeit des Betriebes besitzt. Der Gedanke, den Feuchtigkeitsgehalt durch Abkühlung zu beseitigen, sei ja schon vielfach erwogen, aber das Verdienst des Vortragenden sei es, den Gedanken in die Tat umgesetzt zu haben.

E. S. Cook aus Pottstown Pa. teilt mit, daß er Versuche angestellt hat, der Gebläseluft die Feuchtigkeit durch Chlorkalzium zu entziehen;* es hat sich indessen herausgestellt, daß die Kosten des Verfahrens mehr als die Ersparnis im Hochofen betragen und die Versuche sind aus diesem Grunde aufgegeben worden. Nach den im Schuylkill-Tal bei Pottstown in verschiedenen Jahren und zu verschiedenen Jahreszeiten angestellten Versuchen wechselt die auf die Tonne Eisen verdampfte Wassermenge von 67,5 bis 202,5 kg. Häufig wurden von 23 bis 25,5 g Feuchtigkeit im Kubikmeter Luft gefunden. Der Redner sprach zum Schluß die Befürchtung aus, daß sich die Kosten des Verfahrens zu hoch stellen werden.

E. H. Saniter erklärte sich mit den von dem Vortragenden bezüglich des Hochofenbetriebes gemachten Ausführungen einverstanden, betonte aber, daß beim Martinprozeß die Generatorgase eine größere Wassermenge in den Ofen einführen als die Luft, und daher eher einer Trocknung bedürfen. In seiner Erwiderung wies der Vortragende darauf hin, daß die Zeit für seine Versuche knapp bemessen gewesen wäre und seine Angaben vielleicht an manchen Stellen der Berichtigung bedürfen. Bezüglich der Anwendung des Trockenverfahrens auf den Bessemerprozeß habe er amerikanische Verhältnisse im Auge, da man auf den amerikanischen Hütten Roheisen mit 1 bis 1¼ % Silizium verarbeitet. Es würde zweifellos von Vorteil sein, wenn man den Siliziumgehalt etwa auf ½ % herabsetzen könne. Bezüglich der Trocknung von Generatorgasen würde er später noch einige Mitteilungen machen. (Fortsetzung folgt.)

* Anmerkung der Redaktion: Es sei bei dieser Gelegenheit daran erinnert, daß James Beaumont Neilson, der Erfinder der Winderhitzung, bereits im Jahr 1825 den Vorschlag gemacht hatte, den Gebläsewind vor Einführung in den Hochofen dadurch zu trocknen, daß er ihn durch zwei lange Kammern, welche gebrannten Kalk enthielten, leitete. In demselben Jahr (1825) hielt er vor der „Philosophical Society" von Glasgow einen Vortrag über das Schmelzen von Eisenerzen, dessen zweiter Teil die Frage behandelte, weshalb ein Hochofen im Winter einen günstigeren Gang besitze, als im Sommer. Er führt ganz zutreffend als Grund an, daß die Gebläseluft im Sommer, zumal bei Anwendung der damals üblichen Wasserregulatoren, feuchter sei, als im Winter.* Es war schon damals eine altbekannte Tatsache, daß der Hochofen um so besser ging, je kälter die Witterung war; hieraus hatte sich dann auch die Praxis ausgebildet, den Wind so kalt wie möglich dem Ofen zuzuführen. Auf einzelnen Hütten strich man den Windregulator weiß an, weil die weiße Farbe kühler halten sollte; auf anderen Werken leitete man die Luft, welche die Gebläsemaschine ansaugte, erst über kaltes Wasser, um sie zu kühlen; ja man umgab zum gleichen Zweck die Windleitungsrohre mit Eis.**

Ältere Mitteilungen über den Wassergehalt, welcher durch die Feuchtigkeit der Luft dem Hochofen zugeführt wird, liegen bezüglich der Hochöfen zu Königshütte schon aus dem Jahr 1849 vor. Nach Stentz wurden einem Hochofen, der stündlich 4600 cbm Wind erhielt, in der Stunde 0,042 cbm Wasser zugeführt, oder für 1 cbm = 9 g, eine Menge, die sich durch die Einwirkung der Wasserdruckregler auf 0,06, ja sogar 0,08 cbm vermehrte. Bezüglich der von Truran für englische Hochöfen mitgeteilten Zahlen sei auf Wedding: „Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde" II. Band 4. Lieferung S. 974 u. ff. verwiesen.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1895 Nr. 11 S. 509.

** Vergl. Dr. L. Beck: „Geschichte des Eisens". IV. Abt. Zweite Lieferung S. 312.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Großbritannien. Das Projekt der Dunderland Iron Ore Company, über welches in Heft 21 von „Stahl und Eisen" S. 1277 berichtet wurde, beschäftigt fortgesetzt die englische Fachpresse. Unter anderem bringt die „Iron and Coal Trades Review" unter dem 28. Oktober einige leider recht unvollständige Mitteilungen über den

Edison-Prozeß auf den Dunderlandgruben,

aus denen hier in Vervollständigung früherer über das Edison-Verfahren in „Stahl und Eisen" gemachter Angaben* folgendes mitgeteilt sei:

Das seinerzeit von Edison in Ogden,** New Jersey, verarbeitete Material von etwa 15 % Eisengehalt bestand nach dem Verlassen der ersten Walzwerksanlage im Durchschnitt aus folgenden Korngrößen:

	2 Maschen	und darüber auf den Zoll	10 %
2 bis	5 „		50 %
5 „	10 „		23 %
10 „	20 „		11 %
20 „	30 „		4 %
	30 „	und feiner	2 %

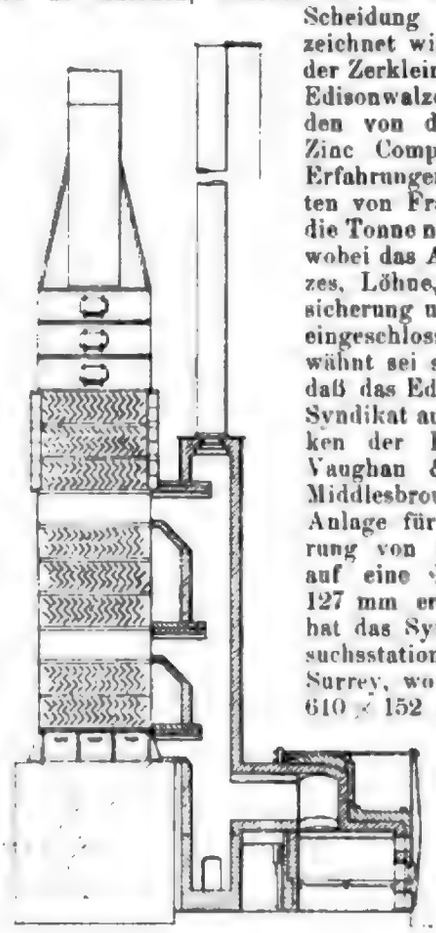
Aus der Zerkleinerungsanlage trat das Walzgut in den Trockenofen ein, der ähnlich einem Stetefeldt-Trockenofen nach dem Prinzip des Hasenclever-Helbigschen Röstofens eingerichtet war und in nachstehender Abbildung wiedergegeben ist. Er bestand aus einem quadratischen Turm von 2,4 m Seitenlänge und 9 m Höhe, welcher mit unter 45° geneigten Platten ausgesetzt war. Die Heizgase traten nahe dem Boden ein, während das feuchte Erz über die Platten herab dem aufsteigenden Gasstrom entgegenrutschte. Die Leistung dieses Trockenofens stellte sich auf etwa 13 Pfund verdampftes Wasser auf jedes Pfund verbrannter Kohle. Der durchschnittliche Feuchtigkeitsgehalt des Erzes, welcher bei Eintritt in die Zerkleinerungsanlage etwa 5 % betrug, war nach dem Verlassen des Trockenofens etwa 1 %; zuweilen stieg indessen der Feuchtigkeitsgehalt der Erze im Winter bis auf 20 %, so daß etwa 1 Tonne Wasser in der Minute verdampft werden mußte. Das aus dem Ofen ausgetragene noch heiße Erz wurde mittels eines Becherwerks dem Lagerhaus zugeführt, wo ein großer Exhaustor mit einer Leistung von 50 000 Kubikfuß in der Minute das weitere Trocknen des Erzes besorgte. Von hier gelangte das Gut in die aus zwei Walzwerken bestehende Feinzerkleinerungsanlage, welche im Durchschnitt stündlich 200 t auf eine Korngröße von 18 Maschen vermahlen sollte. Die letztere Leistung wurde öfters überschritten und wurden angeblich wiederholt beinahe 3000 t in 9 Stunden durchgesetzt.

Der mittlere Gehalt der Dunderlanderze, welche aus Magnetit, Eisenglanz und Quarz bestehen, wird auf 40 % Eisen geschätzt. Die auf den Dunderlandgruben im Bau befindliche Zerkleinerungsanlage, zu der die Fundamente im Juni 1903 errichtet wurden, besteht aus sechs Walzenpaaren, deren erstes einen Durchmesser von 2,1 m bei 2,1 m Breite besitzt, die übrigen Grobwalzen haben 1,5 m Durchmesser bei 0,9 m Breite.

* „Stahl und Eisen" 1898 S. 133; 1904 Heft 5 S. 278.

** Die Edison-Anlage in Ogden hat bei Erbauung der Dunderland-Anlage als Vorbild gedient.

Die Grobzerkleinerungsanlage verarbeitet Haufwerk bis zu 8 t Stückgewicht und bricht dasselbe bis auf eine Korngröße von 12,7 mm; hierauf wird das Walzgut dem Trockenofen zugeführt und gelangt alsdann in das Lagerhaus, ein Gebäude von 61 m Länge, 24 m Breite und 11,3 m Höhe, welches 15 000 t aufnehmen kann. Die Feinwalzen, welche das getrocknete Gut weiter verarbeiten, haben 0,9 m Durchmesser bei 406 mm Breite und vermahlen das Material auf eine Korngröße von 25 Maschen, welches als für die magnetische Scheidung ausreichend bezeichnet wird. Die Kosten der Zerkleinerung durch die Edisonwalzen sollen nach den von der New Jersey Zinc Company gemachten Erfahrungen beim Verarbeiten von Franklinit 9 d für die Tonne nicht übersteigen, wobei das Ausladen des Erzes, Löhne, Abgaben, Versicherung und Betriebskraft eingeschlossen sind. Erwähnt sei schließlich noch, daß das Edison Ore Milling Syndikat auch auf den Werken der Firma Bolckow, Vaughan & Company in Middlesbrough eine Edison-Anlage für eine Zerkleinerung von 300 t stündlich auf eine Korngröße von 127 mm errichtet. Ferner hat das Syndikat eine Versuchsstation zu Richmond Surrey, wo eine Anlage mit 610 × 152 mm-Walzen in Betrieb steht. Bei einem hier mit Dunderlanderz gemachten Versuch wurden 1000 Pfund in 20 Sekunden, entsprechend einer stündlichen Leistung von 90 t, durchgesetzt, wozu eine Betriebskraft von 34,9 P. S. erforderlich war.



In den am 23. Februar und 1. März abgehaltenen Sitzungen der „Institution of Civil Engineers" bildeten die Güterwagen aus Stahl den Gegenstand dreier Vorträge, die von J. D. Twinberrow, A. L. Shackleford und J. T. Jepson gehalten wurden, und von denen die ersten beiden sich vorzugsweise mit der Konstruktion der Wagen und ihren Einzelheiten beschäftigten, während der letzte Vortrag sich speziell auf

Eisen- und Stahlwagen von hoher Ladefähigkeit

bezog. Für den Eisenhüttenmann dürfte der letztgenannte Vortrag das größere Interesse bieten, während die ersten beiden mehr den Wagenbauer angehen. Bekanntlich sind die führenden englischen Eisenbahngesellschaften mit Versuchen beschäftigt, Wagen höherer Ladefähigkeit einzuführen, die entweder als Drehgestellwagen oder als zweiachsige Wagen, aus Holz oder aus Stahl erbaut sind. Am weitesten sind in dieser Beziehung die North Eastern- und die Caledonian-Eisenbahngesellschaften vorgeschritten, welche ganz aus Stahl gebaute Drehgestellwagen verwenden: die

Digitized by Google

erstgenannte Gesellschaft hat über hundert für Selbstentladung eingerichtete 40 t-Wagen in ihrem Kohlenverkehr, die andere über dreihundert 40 t-Wagen mit flachem Boden in den allgemeinen Güterverkehr eingestellt. Das Taragewicht der normalen zweiachsigen, bisher in England verwendeten hölzernen Güterwagen von 8 und 10 t Ladefähigkeit beträgt 62,5 % und zuweilen noch mehr der beförderten Nutzlast. Von der von der Lokomotive gezogenen Gesamtlast entfallen demnach auf die tote Last 38,4 %, vorausgesetzt, daß die Wagen immer voll beladen sind; ferner ist zu berücksichtigen, daß die Wagen in den meisten Fällen leer zurückgehen und daher die tote Last einen doppelt so langen Weg als die Nutzlast durchläuft. Durch die Einführung von Stahlwagen großer Ladefähigkeit kann die tote Last auf 25,7 % der Gesamtlast herabgesetzt werden, was einer Verminderung des Wagengewichts um 44,6 % entspricht. Ein anderer Vorteil der Verwendung von Wagen hoher Ladefähigkeit besteht bekanntlich in der Verkürzung der Züge. Ein aus Stahl erbauter 40 t-Drehgestellwagen mit flachem Boden oder Selbstentladung und der größten durch die englischen Clearing House*-Vorschriften gestatteten Höhe und Breite ist nur halb so lang wie vier 10 t-Wagen und macht nur 42 % der Länge von fünf 8 t-Wagen aus, wodurch natürlich große Vorteile für die Bewegung der Züge, besonders in der Nähe großer Städte sowie in den Lagerräumen großer Werke, erwachsen. Die von der Clearing House-Kommission für Drehgestellwagen vorgeschriebene Breite beträgt 2,4 m (8 Fuß), welche einer Normalspurweite von 1 m entspricht. Die höchste für englische Bahnen zugelassene Tragfähigkeit beträgt nach den neuesten Vorschriften 40 t. Ein solcher Wagen hat bei flachem Boden 11,3 m und bei Trichterboden 11,6 m Länge (einschließlich der Puffer). In manchen englischen Kolonien sind große Drehgestellwagen schon lange im allgemeinen Gebrauch. Auf der Central South African-Eisenbahn, welche auch nur 1 m Spurweite hat, laufen verschiedene 40 t-Selbstentlader, die sowohl mit Vakuum- als auch mit Handbremse versehen sind und einschließlich der Puffer 12 m lang sind und ein Taragewicht von 36500 Pfund haben. Dieselben Bahnverwaltungen wollen jetzt 50 t-Wagen mit einem Taragewicht von 39400 Pfund und einer Länge von nur 11,8 m einführen. Die Konstruktion der Stahl-Güterwagen mit flachem Boden sowie der Selbstentlader wurde von dem Vortragenden an Hand zahlreicher Zeichnungen ausführlich erläutert; es muß in dieser Hinsicht auf die Quelle selbst verwiesen werden, nur mag erwähnt werden, daß Selbstentlader für den Eisenerztransport nach ähnlichen Grundsätzen wie die Kohlenwagen gebaut werden, indessen ist der für die Tonne erforderliche Laderaum bei Erz etwa halb so groß wie bei Kohle, so daß die Erzwagen bedeutend kürzer als die Kohlenwagen ausfallen und sich das Verhältnis der toten Last zur Nutzlast günstiger stellt.

An die drei Vorträge schloß sich eine ziemlich lang ausgesponnene Diskussion an, in der von mehreren Seiten die meist schon bekannten Einwände gegen die Einführung großer Güterwagen erhoben wurden. Dieselben gründen sich in erster Linie auf den Umstand, daß in den wichtigeren englischen Hafenplätzen keine Vorrichtungen zur Handhabung derartig großer Wagen vorhanden sind und auch bei den meisten Kohlenwerken ein Höherlegen der Siebe erforderlich ist. Gegen den Trichterwagen insbesondere wird noch geltend gemacht, daß die Trichter den Laderaum verringern, sowie daß manche Kohlensorten sich wegen ihrer Neigung zum Zusammenbacken zur Entladung durch den Trichter schlecht eignen; dasselbe gelte auch von sehr großstückiger Kohle, wie man sie besonders in Wales gewinnt. Ferner wurde darauf hingewiesen, daß die Einzelverladungen in den meisten Fällen für die Einstellung größerer Wagen nicht bedeutend genug seien und daß sich endlich ein großer Teil der englischen Güterwagen im Besitz von Privatleuten befindet, die natürlich nicht gezwungen werden können, größere Wagen zu bauen oder die größeren Wagen der Bahnverwaltungen zu benutzen. In seiner Erwiderung auf diese Einwände hob Jepson hervor, daß die von einer sehr großen Kohlengesellschaft mit stählernen 40 t-Trichterwagen angestellten Versuche sehr befriedigende Ergebnisse geliefert hätten. Er müsse natürlich zugeben, daß die großen Wagen für den allgemeinen Güterverkehr wegen der zahlreichen kleinen Einzelladungen nicht geeignet seien, dagegen lasse sich die Beförderung von Kohle, Erzen und anderen mineralischen Gütern, welche etwa 70 % des Gesamtgüterverkehrs ausmachten, zum großen Teil in 40 t-Wagen mit Vorteil bewerkstelligen.

* Abrechnungsstelle für den englischen Eisenbahnverkehr.

Vereinigte Staaten. Ein lebhaftes Interesse bringt man in den Vereinigten Staaten neuerdings der Statistik der Kokserzeugung entgegen, und besonders die Zunahme der

Verkokung mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse

wird in Fachkreisen mit Aufmerksamkeit verfolgt. Nach einer Mitteilung der „Iron Trade Review“ betrug die gesamte Kokserzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1903 einschließlich der Produktion der Destillationskoksöfen 22918013 t gegen 23044449 t im Jahre 1902. Unter 77188 in Betrieb befindlichen Öfen befanden sich im Jahre 1903 1956 Nebenproduktenöfen, welche 1707708 t oder durchschnittlich 873,1 t a. d. Ofen lieferten, wogegen sich die Durchschnittsleistung der Bienenkorböfen auf nur 282 t stellte. Die Kokserzeugung mit Gewinnung der Nebenprodukte ist in den letzten Jahren ständig gewachsen. Sie stieg von 1070400 t im Jahre 1901 auf 1278335 t im Jahre 1902 und auf 1707708 t im Jahre 1903. Der Anteil derselben an der Gesamtkokserzeugung belief sich in diesen Jahren auf bezw. 5,4, 5,5 und 7,4 %. Die Leistung der Nebenproduktenöfen betrug mehr als das Dreifache der Bienenkorböfen, während sich die Koksausbeute auf 72,25 % stellte gegenüber 64 % bei der Gesamtheit der Koksöfen. Die durchschnittliche Ausbeute der Bienenkorböfen kann man wahrscheinlich zu 60 % annehmen. Die gemachten Voraussagungen bezüglich einer raschen Ausbreitung der Nebenproduktengewinnung im Jahre 1903 haben sich nicht vollständig erfüllt, da besonders die große projektierte Koksofenanlage der Lackawanna Steel Co. in Buffalo, welche allein 1128 Öfen umfaßt, in diesem Jahre wider Erwarten nicht fertiggestellt worden ist. Die Anzahl der fertigen Destillationskoksöfen wuchs von 1165 im Jahre 1901 auf 1663 bezw. 1956 in den Jahren 1902 und 1903. Gegen Ende 1903 waren 1335 Destillationskoksöfen im Bau begriffen (einschließlich der Anlage der Lackawanna Steel Co.), während die Anzahl der im Bau begriffenen Bienenkorböfen zu derselben Zeit 4940 betrug. Die Destillationskoksöfen machen daher 21 % der gesamten im Bau befindlichen Koksöfen aus. Bei einer Gesamtzahl von 3291 im Betrieb befindlichen Koksöfen, wobei die Ende 1903 im Bau begriffenen Öfen eingerechnet sind, und einer durchschnittlichen jährlichen Leistung von 1000 t auf den Ofen würde sich die in Destillationsöfen erzeugte Koksmenge auf 3291000 t oder 13 % der Gesamterzeugung des letzten Jahres stellen. Bei ununterbrochenem Betrieb würde sich sogar unter Berücksichtigung der notwendigen Reparaturen eine Erzeugung der Nebenproduktenöfen von 4000000 t oder nahezu ein Sechstel der letzten Jahreserzeugung erreichen lassen. Dabei würden an Nebenprodukten etwa 250000 t Teer und 55000 t Ammoniumsulfat fallen, und man kann den Gesamtwert der zu ge-

winnenden Nebenprodukte unter Ausschluß des Gases auf etwa 4000000 ℳ veranschlagen. Daß für diese Produkte auch Absatz vorhanden ist, ergibt sich aus dem Umstande, daß gegenwärtig noch große Mengen Teerfarbenprodukte nach den Vereinigten Staaten eingeführt werden. Auch glaubt man, daß eine erhöhte Teergewinnung der Brikettindustrie zugute kommen würde, welche gegenwärtig durch die hohen Teerpreise in ihrer Entwicklung behindert ist.

Der Erzverbrauch der amerikanischen Hochöfen im Jahre 1903, welcher sich auf rund 35½ Millionen Tonnen bezifferte, wurde zu 97,3 % durch die

Förderung amerikanischer Eisenerzreviere

gedeckt, während die Einfuhr fremder Erze, die hauptsächlich aus Kuba* und Kanada stammten, nur 2,7 % des Gesamtverbrauchs ausmachte. Der bei weitem größere Teil der in den Vereinigten Staaten geförderten Erze besteht bekanntlich aus Roteisenstein. Karbonate, welche nur noch in Ohio gewonnen werden, bilden 0,1 % der Gesamtförderung; die einst bedeutende Gewinnung von Kohleneisensteinen besitzt nur noch einen ganz geringen Umfang. Die besonders in den Staaten New Jersey und New York gewonnenen Magneteisensteine bilden 4,4 % der Gesamtförderung, während etwa 86 % auf Roteisenerze und 9,5 % auf Brauneisenerze entfallen. Genau ist das Verhältnis zwischen Rot- und Brauneisenerz nicht festzustellen, da nicht überall eine scharfe Trennung dieser beiden Erzsorten stattfindet, doch machte die Summe der geförderten Rot- und Brauneisenerze jedenfalls 95,5 % der Gesamtförderung aus. Die folgende, dem „American Engineering and Mining Journal" entnommene Zusammenstellung zeigt den prozentualen Anteil der verschiedenen Reviere an dem Eisenerzverbrauch der Vereinigten Staaten sowie auch das Verhältnis der aus diesen Erzen gewonnenen Roheisenmengen zu der gesamten Roheisenerzeugung. Die letztere Berechnung stützt sich auf den Durchschnittsgehalt der Erze und gilt als annähernd genau.

Reviere	Eisenerz %	Roheisen %
Oberer See	74,0	78,9
Alabama	10,2	7,5
Andere südliche Staaten	6,1	4,5
Staaten an der atlant. Küste	4,8	4,4
Rocky Mountains	1,8	1,6
Südwestliche Staaten	0,3	0,3
Ohio	0,1	0,1
Eingeführte Erze	2,7	2,7
	100,0	100,0

An der Küste des Stillen Ozeans wird kein Eisenerzbergbau betrieben; die einzigen Erzlager, die möglicherweise einst Bedeutung gewinnen können, liegen im Staate Washington. Das sonst erzreiche Kalifornien enthält kein Eisenerzvorkommen, auf welches sich eine Eisen- und Stahlindustrie gründen könnte. Diese Zahlen zeigen deutlich, in welch hohem Maße sich die amerikanische Eisen- und Stahlindustrie auf den Bergbau am Oberen See stützt. Von den übrigen erzfördernden Bezirken kommt gegenwärtig und für die nächste Zukunft als einziger Wettbewerber nur Alabama in Betracht. Allerdings sollen in Wyoming möglicherweise noch bedeutende Lager vorhanden sein, aber die Transportverhältnisse liegen hier so ungünstig, daß es voraussichtlich lange dauern wird, bis ein Abbau wirtschaftlich möglich ist. Falls die Frage der Erzbrikettierung erfolgreich gelöst würde, könnten eventuell auch die großen Lager titanhaltigen Sandes im Adirondacbezirk für die amerikanische Eisenindustrie Bedeutung gewinnen. —

* Das kubanische Erz wird ausschließlich in einigen wenigen Hochöfen der atlantischen Küste verschmolzen.

Der Umstand, daß sich die

Erzförderung am Oberen See

in wenigen starken Händen befindet, hat den dortigen Erzmarkt in diesem Jahr vor einer Panik bewahrt, wie man sie im Jahr 1893 erlebt hatte. Die Erzpreise betrugen während der letzten Schiffahrtssaison für Bessemererz aus den alten Bezirken mit 63 % Eisen, 0,045 % Phosphor und 10 % Feuchtigkeit 3,05 bis 3,10 ℳ, während für Nicht-Bessemererz derselben Herkunft mit 60 % Eisen und 12 % Feuchtigkeit 2,65 bis 2,70 ℳ bezahlt wurden.

Die Erzverschiffungen des Jahres 1904 bleiben zwar hinter dem Durchschnitt der beiden letzten Jahre, welcher sich auf fast 26 Millionen Tonnen stellte, zurück, sind aber beträchtlich größer, als man zuerst annahm, sie werden nach der „Iron Trade Review" etwa 19 Millionen Tonnen betragen, abgesehen von dem neu erschlossenen Baraboo-Distrikt,* dessen Erze direkt nach Süd-Chicago versandt werden, und dem Michipicoten-Bezirk, dessen Förderung verhältnismäßig unbedeutend ist. Bei Eröffnung der Schiffahrtssaison lagerten in den Lake Erie-Häfen und auf den Vorratsplätzen der Hochofenwerke etwa 9500000 t; rechnet man hierzu 19 Millionen Tonnen, welche während der letzten Saison verschifft wurden, so ergibt sich für das Betriebsjahr 1904/1905 ein verfügbarer Vorrat an Lake Superiorerzen von 28500000 t.

Einen guten Gradmesser für den jeweiligen Gang der amerikanischen Eisenindustrie bildet der

Frachtenverkehr auf dem Kanal von Sault Ste. Marie,

welch letzterer bekanntlich den Verkehr zwischen den Lake Superior-Häfen und den östlichen Eisen- und Kohlenbezirken vermittelt. Der Frachtenverkehr war besonders im Monat September sehr bedeutend, in welchem 4759767 t den Kanal passierten. In der diesmaligen Schiffahrtssaison betrug der gesamte Frachtenverkehr bis zum 1. Oktober ostwärts 13350845 t, westwärts 4874469 t, insgesamt demnach 18225314 t. Der Gesamtverkehr in dem entsprechenden Zeitraum des Jahres 1903 bezifferte sich auf 24398074 t, so daß eine Abnahme gegenüber dem Vorjahr von 6172760 t oder 25,3 % zu verzeichnen ist. Der Transport wurde durch 10584 Schiffe mit einer durchschnittlichen Ladefähigkeit von 1719 t vermittelt. Von dem Gesamtverkehr des Jahres 1904 entfielen auf Eisenerz 11244560 t gegenüber 16098400 t im Vorjahr. Die Eisenerzverschiffungen haben sich demnach um 4853840 t vermindert, während die Kohlenverschiffungen von 5022024 t auf 3489861 t, also um 1532163 t, zurückgegangen sind. Außer Eisenerz und Kohle kommen für den Frachtenverkehr auf dem Sault Ste. Marie-Kanal noch Roheisen und verarbeitetes Eisen, Kupfer, Silbererze, Bausteine und Salz in Betracht, doch sind die Mengen dieser Materialien gegenüber den beförderten Mengen von Kohle und Eisenerz unbedeutend. Beim Vergleich der im Vorjahr und im laufenden Jahr verschifften Mengen ist indessen zu berücksichtigen, daß die Schiffahrtssaison in diesem Jahr erst am 15. Juni eröffnet werden konnte, so daß reichlich sechs Wochen verloren gingen, und ferner, daß der Unterschied durch die noch im Oktober erfolgten recht bedeutenden Verschiffungen teilweise ausgeglichen sein dürfte. —

Auf der Festversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 24. April d. J. hat bereits Dr. ing. Schrödter in seinem Vortrage**: „25 Jahre

* „Stahl und Eisen" 1904 Heft 18 S. 1096.

** „Stahl und Eisen" 1904 S. 490.

Digitized by Google

deutscher Eisenindustrie" darauf hingewiesen, daß man die großartige Entwicklung der amerikanischen Eisenindustrie nicht zum wenigsten auf den gewaltigen

Eisenbedarf der amerikanischen Eisenbahnen

zurückführen müsse, dem gegenüber der Bedarf der deutschen Eisenbahnen für Neubauten und Auswechslung verhältnismäßig gering sei. Eine vortreffliche Erläuterung zu diesem Ausspruch bildet ein Aufsatz der „Iron Trade Review", in welchem ausgeführt wird, daß die gewaltigen Aufwendungen, welche die amerikanischen Eisenbahnen nicht nur für die Ausdehnung ihrer Linien, sondern auch für die Verbesserung des Oberbaues und die Vervollkommnung des rollenden Materials machen müssen, selten nach Gebühr gewürdigt werden. Das Wachstum des amerikanischen Eisenbahnnetzes in den letzten Jahrzehnten kann man aus dem Umstand ermessen, daß in den drei Jahren 1886 bis 1888 eine Zunahme der Bahnlänge um rund 45000 km und in den vier Jahren 1880 bis 1883 um rund 56000 km stattgefunden hat, während die Länge der gesamten deutschen Bahnen im Jahre 1902 nur 53700 km betrug. Es sind demnach in den vier Jahren 1880 bis 1883 allein in Amerika mehr neue Bahnen gebaut worden, als zurzeit überhaupt in Deutschland vorhanden sind. Die genannten beiden Perioden zeigen einen jährlichen Zuwachs von ungefähr 14400 km; in den letzten fünf Jahren waren die Neubauten geringer, sie stellten sich auf etwa 6400 km jährlich, betragen aber immer noch das Sechsfache der jährlichen Zunahme der deutschen Bahnen.* Diese Zahlen, so bedeutend sie an und für sich auch sind, geben indessen noch keinen Begriff von dem wirklichen Eisenverbrauch der Bahnen und den ungeheueren Mengen, welche die Erneuerung des Oberbaues und des rollenden Materials erfordert. Als die Zunahme des Bahnnetzes sich auf 14400 km jährlich stellte, kauften die amerikanischen Bahnen jährlich etwa 1700000 t Schienen, einschließlich der Schweißeisen- und der eingeführten Schienen. Jetzt, wo die Zunahme weniger als die Hälfte der früheren Kilometerzahl ausmacht, beläuft sich der Schienenbedarf auf das $1^1/_2$fache des damaligen Betrages. Dies erklärt sich daraus, daß einerseits die alten Schweißeisenschienen durch Stahlschienen, anderseits leichtere Profile durch schwerere und abgenutzte Schienen durch neue ersetzt werden müssen. Der vollständige Ersatz der noch vorhandenen Schweißeisenschienen durch neue 85 Pfund-Stahlschienen würde nach der „Iron Trade Review" allein zwei Millionen Tonnen erfordern. Doch diese Aufwendungen sind noch verhältnismäßig gering gegen diejenigen, welche durch das rollende Material verursacht werden. Von den im Umlauf befindlichen Güterwagen, deren Zahl sich auf $1^1/_2$ Millionen stellt, sind weniger als 10 % aus Stahl erbaut oder selbst mit stählernem Untergestell versehen. Zahlreiche Lokomotiven gehören veralteten Systemen an und müssen im Laufe der nächsten Jahre durch neue Typen ersetzt werden. Endlich ist noch zu erwähnen, daß von dem über 320000 km langen Bahnnetz der amerikanischen Eisenbahnen nur einige Tausend Kilometer mit automatischen Signalen versehen sind. Unter diesen Umständen ist es nicht zu verwundern, daß die Leistungen der verschiedenen Bahnen außerordentlich voneinander abweichen. Auf einigen Linien stellt sich die auf den beladenen Zug entfallende Nutzlast auf 1500 t und unter Einschluß der leer laufenden Wagen auf über 1000 t, während durchschnittlich die in einem Zug beförderte Ladung nur 308 t beträgt. Es folgt hieraus, daß nicht nur die armen, sondern auch die Durchschnittsbahnen bezüglich ihrer Leistungen weit hinter den bestorganisierten Bahnen zurückstehen. Bis daher die Mehrzahl der amerikanischen Linien ein durchweg auf Stahlschwellen ruhendes doppeltes Geleise aus 85 bis 100 Pfund-Nickelstahlschienen besitzt, welches den Anforderungen eines dichten Verkehrs mit modernen Lokomotiven und Stahlgüterwagen gewachsen ist, bedarf es eines Eisenverbrauchs, gegen den der gegenwärtige unbedeutend erscheint.

Die von dem Präsidenten der United States Steel Corporation im Anschluß an den letzten Geschäftsbericht gemachte Mitteilung, daß die von der Corporation für den Monat Oktober erhaltenen Aufträge gegenüber dem gleichen Monat des Vorjahres eine Zunahme von $30^3/_8$ % aufwiesen, hat zu einer beträchtlichen Preissteigerung der Aktien dieser Gesellschaft geführt. Dieser Vorgang gibt der englischen Zeitschrift „Engineering" Veranlassung, über die

Lage des amerikanischen Stahltrust

einige Betrachtungen anzustellen und die Frage zu untersuchen, ob diese Preissteigerung durch die Verhältnisse gerechtfertigt gewesen ist. Zunächst wird ausgeführt, daß die für das erste Quartal des laufenden Jahres auf die Vorzugsaktien gezahlte Dividende von $1^3/_4$ % zugestandenermaßen nicht verdient worden sei und daß es auch zweifelhaft sei, ob der Gewinn des zweiten Quartals die Ausschüttung der vollen $1^3/_4$ % gestattet hätte, wenn die Abschreibungen für die ohne Nutzen arbeitenden Anlagen in ausreichender Weise gemacht worden wären. Es wird alsdann weiter behauptet, daß die Ausfuhr nach dem Ausland der Corporation keine Vorteile gebracht haben könnte, und es offenbar sei, daß man zu diesem Auskunftsmittel nur gegriffen habe, um die im Inland unverkäuflichen Vorräte loszuwerden. Nun hätte sich allerdings die Ausfuhr im Monat August gegenüber dem Monat Juli vermindert, was auf eine Besserung des Inlandmarktes deute, sie sei aber immer noch um 2000000 ℔ größer als im gleichen Monat des Vorjahres gewesen. Ferner könnten die durch das Herabgehen der Preise für Halbzeug, Bandeisen usw. entstandenen Verluste nur durch eine sehr bedeutende Zunahme der Aufträge ausgeglichen werden. Der Verfasser des Aufsatzes im „Engineering" glaubt, daß bei Eintreten einer neuen Hochkonjunktur die United States Steel Corporation allerdings wohl in der Lage sein werde, wieder Dividenden auf die Stammaktien zu bezahlen, daß aber die Aussichten hierfür in diesem Jahr infolge der mäßigen Ernte nicht ermutigend seien. Die Corporation sei auf einem System hoher Schutzzölle aufgebaut, welches sich möglicherweise nicht lange mehr behaupten werde. Das bei Gründung der Corporation verfolgte Ziel war die Erwerbung einer Monopolstellung und die Beherrschung des Marktes, um trotz niedriger Gestehungskosten hohe Preise zu erhalten. Dieses Streben hat zum Aufkauf der Wettbewerber und infolgedessen zu einer gewaltigen Überkapitalisation geführt, die sich allerdings in den ersten Jahren des Bestehens der Gesellschaft, welche in die Zeit der Hochkonjunktur fielen, noch nicht so sehr fühlbar gemacht habe, da die Werke voll beschäftigt und die Preise gut waren. Nun ist aber gerade die Zeit der Hochkonjunktur allgemein benutzt worden, um die Anlagen zu vergrößern und leistungsfähiger zu machen, so daß der Wettbewerb anstatt schwächer stärker geworden ist. Unter diesen Verhältnissen ist die Stellung der Corporation infolge ihrer Überkapitalisierung eine besonders mißliche."

E. Bahlsen.

* Das deutsche Bahnnetz ist in dem Zeitraum 1898/1902 um 4140 km gewachsen (vergl. „Stahl und Eisen" 1904 Heft 14 S. 848).

* Vergleiche hierzu „Stahl und Eisen" 1904 Heft 9 Seite 499 und 511.

Digitized by Google

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	1. Januar bis 31. Okt. 1903 tons	1. Januar bis 31. Okt. 1904 tons
Alteisen	14 666	16 598
Roheisen	111 789	113 494
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	145 517	84 936
Bandeisen und Röhrenstreifen	11 723	10 818
Bleche nicht unter ⅛ Zoll	43 357	35 886
Desgl. unter ⅛ Zoll	17 813	18 929
Walzdraht	16 482	19 801
Drahtstifte		25 444
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	38 146	11 299
Schrauben und Muttern	4 665	4 078
Schienen	58 708	33 096
Radsätze	—	1 180
Radreifen und Achsen	4 736	3 796
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	109 260	93 996
Stahlhalbzeug	180 285	456 360
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	176 393	67 237
Träger	122 336	107 459
Insgesamt	1 057 876	1 104 407

Ausfuhr.

Alteisen	123 648	133 148
Roheisen	928 577	688 635
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	109 068	96 956
Gußeisen, nicht besond. gen.	51 054	40 779
Schmiedeisen, „ „ „	71 891	47 733
Schienen	528 160	437 233
Schienenstühle und Schwellen	38 523	45 792
Sonstiges Eisenbahnmaterial	62 711	62 027
Draht und Fabrikate daraus	50 868	49 268
Bleche nicht unter ⅛ Zoll	100 453	89 687
Desgl. unter ⅛ Zoll	36 727	37 607
Verzinkte usw. Bleche	296 438	312 384
Schwarzbleche zum Verzinnen	53 974	52 772
Panzerplatten	1 340	5
Verzinnte Bleche	243 245	291 560
Bandeisen und Röhrenstreifen	37 500	32 577
Anker, Ketten, Kabel	21 499	22 868
Röhren und Fittings	59 086	57 667
Leitungsröhren	86 987	83 437
Nägel, Holzschrauben, Nieten	17 341	17 713
Schrauben und Muttern	11 698	12 528
Bettstellen	13 859	12 026
Radreifen, Achsen, Räder	30 083	29 327
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	12 494	3 715
Stahlstäbe, Winkel, Profile	127 072	101 975
Träger	—	39 865
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	54 329	44 527
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	3 168 625	2 838 811

Italiens Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1903.

Nach der „Rassegna Mineraria“ vom 11. Oktober 1904 betrug die Eisenerzförderung Italiens im Jahre 1903 374 790 t im Werte von 5 409 905 Lire gegen 240 705 t und 3 835 066 Lire im Vorjahr. An Eisen- und Manganerzen wurden 4735 t im Werte von 58 714 Lire und an Manganerzen 1930 t im Werte von 58 650 Lire gewonnen (die entsprechenden Zahlen des Vorjahres sind 23 113 und 2477 t und 286 601 und 103 740 Lire). Die Roheisenerzeugung stellte sich auf 75 279 t in Masseln und 15 465 t Gußwaren zweiter Schmelzung im Werte von 6 251 596 und 3 321 968 Lire (im Vorjahr 30 640 bezw. 12 695 t und 3 022 378 bezw. 2 901 416 Lire). An Schweißeisen wurden 177 392 t (163 055 t) im Werte von 38 043 277 Lire (39 320 991 Lire), an Stahl 154 134 t (108 864 t) im Werte von 33 976 364 Lire (28 841 984 Lire) erzeugt. Die Weißblecherzeugung belief sich auf 11 275 t (8800 t) im Werte von 4 960 000 Lire (4 490 000 Lire).

Schnelligkeit im Bau von Kriegsschiffen.

Die Amerikaner sind sehr stolz auf die bei dem Bau der beiden neuen Linienschiffe „Louisiana“ und „Connecticut“ entwickelte Schnelligkeit. Die „Louisiana“ wurde am 7. Februar 1903 auf Stapel gesetzt und lief am 28. August 1904 ab, die „Connecticut“ wurde am 10. März 1903 auf Stapel gesetzt und lief am 29. September 1904 ab. Die Bauzeit bis zum Stapellauf betrug somit in beiden Fällen nahezu 19 Monate. Das „Iron Age“ rühmt nun diese Ereignisse, indem es sagt, daß „niemals zuvor eine derartige Schnelligkeit im Bau von Kriegsschiffen erreicht worden ist“. Demgegenüber macht aber die „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ darauf aufmerksam, daß auf deutschen Werften viele Linienschiffe für die deutsche Marine in viel kürzerer Zeit zum Stapellauf fertiggestellt worden sind. Die um 3000 bis 4000 t größere Wasserverdrängung der amerikanischen Schiffe steht hierbei in keinem Verhältnis zu der nahezu nur halb so langen Bauzeit der deutschen Schiffe. So wurden auf der Kaiserlichen Werft in Wilhelmshaven die beiden rund 12000 t großen Linienschiffe „Wittelsbach“ und „Schwaben“ in rund 10 Monaten von der Kiellegung bis zum Stapel hergestellt. Die „Wittelsbach“ wurde am 30. September 1899 auf den Stapel gesetzt und lief am 3. Juli 1900 ab, während die „Schwaben“ im November 1900 auf Stapel gesetzt wurde und am 19. August 1901 ablief.

50jähriges Jubiläum des Bochumer Vereins.

Am 5. November beging der Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation in festlicher Weise die Feier seines fünfzigjährigen Bestehens in Verbindung mit der Ehrung derjenigen seiner Arbeiter, die dem großen Werke mehr als ein Vierteljahrhundert treu gedient haben. Es war, schreibt u. a. die „Kölnische Zeitung“, eine Feier, an der die gesamte Bevölkerung der Stadt Bochum den lebhaftesten Anteil nahm, ist doch ihre Entwicklungsgeschichte mit derjenigen des Bochumer Vereins auf das engste verknüpft. Im Jahre 1854 mit einem Aktienkapital von 1 000 000 Taler begründet, ist der Bochumer Verein heute zu einem der größten und führenden Werke der gesamten deutschen Industrie herangewachsen. Sein Aktienkapital beträgt heute 25 200 000 ℳ, seine Arbeiterzahl, ursprünglich 200, ist auf 11 290 gestiegen. Er ist von Anfang an ein in gesellschaftlicher Form betriebenes Unternehmen gewesen und seine Geschichte schreiben hieße zugleich eine Entwicklungsgeschichte der gesellschaftlichen Unternehmungsform in Deutschland geben, die heute die Großindustrie vollständig beherrscht. Es haftet dieser Form etwas Unpersönliches an; die Trennung des Kapitals von der Person des Unternehmers, so sagt man, ist in ihr in strenger Scheidung durchgeführt. Daß das indes nur bedingt richtig ist, daß auch diese Unternehmungsform von Persönlichem im besten Sinne des Wortes durchdrungen werden kann, zeigt in glänzender Weise gerade der Bochumer Verein, der nicht genannt werden kann, ohne daß dabei auch die Namen Louis Baare und Fritz Baare genannt werden, die

Digitized by Google

ihm das Gepräge ihrer eigenen starken Individualität gegeben haben. Hat der Erstgenannte dem großen Unternehmen eine feste Grundlage gegeben und es auf die Höhe geführt, so hat es der Zweite auf dieser Höhe nicht nur gehalten, sondern seine Bedeutung in wirtschaftlicher wie in technischer Hinsicht noch weiter vermehrt. In der ganzen Stellung, die der Bochumer Verein einnimmt, in der Art seiner Geschäftsführung im Innern wie nach außen klingt denn auch die persönliche Eigenart seines Begründers wie seines derzeitigen Leiters in deutlich erkennbarer Weise durch. Auch in den Beziehungen, die zwischen den gesamten Mitarbeitern des großen Werkes, zwischen der Leitung, den zahlreichen Beamten und der Arbeiterschaft bestehen, tritt gerade die persönliche Seite in ebenso deutlicher wie schöner Weise in den Vordergrund. Die Festesfeier lieferte den besten Beweis dafür, daß das Gefühl der persönlichen Zusammengehörigkeit auch fortgesetzt lebendig ist; daß es auch in sozialpolitischer Beziehung segensreiche Früchte zeitigt, ging aus den Mitteilungen hervor, die der Stellvertreter des Generaldirektors, Hr. Dr. W. Baare über die seiner besonderen Obhut unterstellte sozialpolitische Tätigkeit machen konnte. Danach hat der Verein für seine Arbeiterschaft 986 Wohnungen für etwa 5400 Personen erbaut. Die Mietpreise dieser Wohnungen stellen sich etwa 45 % billiger als in der Stadt. Ein großes Kost- und Logierhaus steht für 1200 unverheiratete Arbeiter zur Verfügung und bietet diesen Wohnung und Kost etwa 30 % billiger als in der Stadt. Die Baare-Gedächtnisstiftung für Arbeiterzwecke enthält 2000000 ℳ. Die Pensions-, Witwen- und Waisenkasse ebenfalls 2000000 ℳ. Die gesamten Aufwendungen des Vereins für Arbeiterwohlfahrtszwecke ohne die gesetzlichen Leistungen betragen rund 9000000 ℳ bei einem Aktienkapital von 25200000 ℳ. Hiermit steht es im Einklang, daß das Verhältnis der Werksleitung zu der Arbeiterschaft ein außerordentlich gutes ist und daß im Mittelpunkt der Jubelfeier des Vereins die Ehrung seiner Arbeiter stand. Rund 800 Arbeiter zählt der Verein, die ihm 25 Jahre und länger treu gedient haben. Sie wurden gestern in der üblichen Weise gefeiert und durch wertvolle Ehrengeschenke ausgezeichnet. Der Verein deutscher Eisenhüttenleute hatte zu dem Fest ein Glückwunschtelegramm folgenden Wortlauts geschickt: „Kommerzienrat Fritz Baare, Bochum. Zum heutigen Jubelfeste Ihrer Gesellschaft bitten wir Sie unsere herzlichsten Glückwünsche geneigtest anzunehmen. In dem halben Jahrhundert seines Bestehens ist der Bochumer Verein eine der Grundfesten der deutschen Eisenindustrie, mit Stolz nennt sie ihn einen der ihrigen, und sein Ruf ist daheim wie im Ausland hochangesehen. Mit hellem Glückauf zu weiterem schönen Erfolg. Verein deutscher Eisenhüttenleute."

Weltausstellung in St. Louis.

Bei der Preisverteilung auf der Weltausstellung in St. Louis haben u. a. die nachgenannten deutschen Firmen große Preise bezw. goldene Denkmünzen erhalten:

1. Bergbau und Hüttenwesen.

Großer Preis: Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum.

2. Maschinenwesen.

Großer Preis: Goldschmidt Thermit Company, New York; Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft, Mülhausen i. E.; Orivit-Werke, Köln; Schaeffer & Budenberg, G. m. b. H., Magdeburg-Buckau; Schaeffer & Budenberg, Mfg. Company, Brooklyn N. Y.

Goldene Denkmünze: H. Bieling, Iselitz-Berlin; Friedr. Dick, Eßlingen a. Neckar; Dreyer, Rosenkranz & Droop, Hannover; Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik, vorm. Dürr & Co., Ratingen; C. Otto Gehrckens, Hamburg; Friedr. Goetz, Burscheid b. Köln; Friedr. Lux, Ludwigshafen.

Die metallographische Einrichtung des Eisenhüttenmännischen Instituts in Aachen.

Zu diesem Aufsatz in Heft 20 von „Stahl und Eisen" geht uns folgende Erklärung zu:

Um Mißverständnissen vorzubeugen, nehme ich Anlaß, darauf hinzuweisen, daß die in Heft 20 beschriebene metallographische Einrichtung des Eisenhüttenmännischen Instituts der Königlichen Technischen Hochschule zu Aachen von der Firma Carl Zeiß in Jena nach den von A. Martens und E. Heyn geschaffenen mustergültigen Vorbildern geliefert wurde. Diejenigen Leser, welche sich für die Handhabung der Apparate interessieren, seien auf die Abhandlung von A. Martens und E. Heyn: „Über die Mikrophotographie im auffallenden Licht und über die mikrophotographischen Einrichtungen der Königlichen Mech.-Techn. Versuchsanstalt in Charlottenburg", »Mitteilungen der Königlichen Mech.-Techn. Versuchsanstalten,« Berlin 1899, noch besonders verwiesen. Ich hatte dieses als allgemein bekannt vorausgesetzt, ebenso daß das in Deutschland und teilweise auch im Ausland angewandte Schleifverfahren auf rotierenden, mit Schmirgelpapier bezw. Tuch bezogenen Holzscheiben von dem verdienstvollen Leiter der Königlichen Mech.-Techn. Versuchsanstalt A. Martens zuerst in die Praxis eingeführt worden ist.

Aachen, den 28. Oktober 1904.

A. Schüller.

Bücherschau.

Dr. R. van der Borght, *Grundzüge der Sozialpolitik.* Hand- und Lehrbuch der Staatswissenschaften in selbständigen Bänden. 15. Bd. 16,50 ℳ. Leipzig 1904, C. L. Hirschwald.

Wir haben wiederholt den Schriften Dr. van der Borghts, des jetzigen Präsidenten im Kaiserlichen Statistischen Amt zu Berlin, Klarheit der Darstellung, Lesbarkeit des Stils und objektive Beurteilung der Tatsachen nachgerühmt. In hohem Grade trifft dies Urteil auch für die vorliegenden Grundzüge der Sozialpolitik zu, worunter der Verfasser im allgemeinen Sinne des Wortes mit Recht die Gesamtheit der Maßnahmen versteht, welche die im Gesamtinteresse erforderliche Einwirkung auf die sozialen Verhältnisse, d. h. auf die Verhältnisse der zum Gemeinwesen gehörigen Gesellschaftsklassen bezwecken. Daß bei der Darstellung der vielgestaltigen Aufgaben und Arbeiten, die die Sozialpolitik namentlich in den letzten 25 Jahren aufweist, dem Verfasser die eigenen Erlebnisse und Erfahrungen auf dem Gebiete theoretischer und praktischer sozialpolitischer Arbeit zugute gekommen sind, zu denen ihm in seinen früheren Stellungen reiche Gelegenheit geboten war, merkt man dem Werke fast auf jeder Seite zu seinem Vorteil an. Es bildet somit ein vortreffliches Vademekum für jeden, der sich mit dieser

Digitized by Google

Materie zu beschäftigen hat, und das sind heute sehr weite Kreise unseres Volkes. Zu ihnen dem Werk ein freundliches Geleitwort mit auf den Weg zu geben, erachten wir für eine dankbare und angenehme Aufgabe.

Dr. W. Beumer.

Rudolf Martin, *Die Eisenindustrie in ihrem Kampf um den Absatzmarkt.* Eine Studie über Schutzzölle und Kartelle. Leipzig 1904, Duncker & Humblot. 7 ℳ.

Der Gesichtspunkt, daß eine Nation unter allen Umständen dort kaufen müsse, wo es am billigsten sei, ist ein grundverkehrter. Für eine Nation ist es vielmehr das Wichtigste, daß möglichst viel Arbeitskräfte, sei es als Lohnarbeiter in der Industrie oder auf dem Lande, sei es als selbständige Bauern, rationell beschäftigt und alle vorhandenen Naturkräfte ausgebeutet werden. Das ist der Grundgedanke des vorstehend angezeigten Buches, das eine außerordentlich fleißige und bedeutsame Arbeit darstellt, die den Regierungsrat im Reichsamt des Innern R. Martin zum Verfasser hat. An der Hand eines reichhaltigen Materials zeigt letzterer, wie die Zölle des Jahres 1879 als Erziehungszölle ihre Schuldigkeit getan haben, wie aber nach der ganzen wirtschaftlichen Struktur Deutschlands Sicherungszölle für Industrie und Landwirtschaft auch ferner nötig sind. Wir empfehlen das Buch dringend dem Studium unserer Leser, die es nicht ohne Befriedigung aus der Hand legen werden, auch wenn sie, wie wir, nicht jede einzelne Schlußfolgerung des Verfassers zu unterschreiben bereit sind.

Die Redaktion.

Industrielle Rundschau.

Kalker Werkzeugmaschinenfabrik, Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges., Köln a. Rhein.

Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt einen Rohgewinn von 407 749,14 ℳ. Hiervon werden 189 562,72 ℳ zu Abschreibungen verwendet, so daß ein Reingewinn von 218 186,42 ℳ und einschließlich des Gewinnvortrags aus dem verflossenen Geschäftsjahr von 384 860,23 ℳ verbleibt. Nach dem Vorschlag des Vorstandes werden 132 287,95 ℳ zur Erhöhung des Reservefonds auf 150 000 ℳ verwendet, während 108 000 ℳ als 3prozentige Dividende ausgeschüttet und 136 626,68 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Lothringer Eisenwerk in Ars a. d. Mosel.

Das Gewinn- und Verlustkonto zeigt nach 85 000 ℳ Abschreibungen einen verfügbaren Reingewinn von 96 876,43 ℳ, aus welchem 2 % Dividende auf das Prioritäts-Aktienkapital mit 56 420 ℳ ausgeschüttet werden, während der Vortrag auf neue Rechnung 36 895,53 ℳ beträgt. Im Puddelwerk wurden an Luppeneisen verschiedener Qualitäten 9652 t, im Schweiß- und Walzwerk an Handelseisen, Formeisen, Röhrenstreifen und Schweißeisen 17 006 t erzeugt. Die Produktion an Röhren betrug 3682 t. Die Gießerei lieferte 1159 t. Für die Unterhaltung der Gruben wurden 5 216,72 ℳ verausgabt.

„Phönix", Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Ruhrort-Laar.

Das Ergebnis des abgelaufenen Jahres entspricht annähernd dem des vorjährigen. Der Bruttogewinn beträgt 5 750 897,25 ℳ. Dazu kommt der Vortrag aus dem Vorjahre mit 426 778,90 ℳ und die verjährte Dividende mit 9383 ℳ, so daß sich der Überschuß auf 6 187 059,15 ℳ stellt. Hiervon sind zu Abschreibungen im ganzen 2 864 816,72 ℳ verwendet, so daß ein Gewinn von 3 322 242,43 ℳ verbleibt. Davon sind die Tantièmen mit 180 069,05 ℳ abzuziehen, so daß ein Überschuß von 3 142 173,38 ℳ zur Verfügung steht. Es wird vorgeschlagen, hiervon 2 800 000 ℳ als Dividende auf das Aktienkapital von 35 000 000 ℳ, also 8 % zur Verteilung zu bringen und die danach verbleibenden 342 173,38 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. Bezüglich des Betriebes der verschiedenen Abteilungen wird folgendes berichtet: Die Eisensteingrube in Nassau förderte 23 573 t gegen 13 138 t im Vorjahr. Man sucht die Eisensteingewinnung möglichst zu verstärken, um nach Ablauf der vorgerichteten Menge den Betrieb einzustellen. In Luxemburg betreibt die Gesellschaft gemeinschaftlich mit der Gutehoffnungshütte die Grube Steinberg bei Rümelingen, in Lothringen die Grube Karl Lueg bei Fentsch. Die letztere förderte 298 711 t Minette, 2841 t Calcaires, in Summa 301 552 t gegen 284 670 t, und die erstere 126 329 t Minette sowie 4520 t Calcaires, zusammen 130 849 t gegen 112 670 t im Vorjahr. Der eigene Verbrauch an Minette stieg von 96 488 t im Vorjahr auf 101 359 t. Der Betrieb auf der Zeche Westende hat sich im abgelaufenen Geschäftsjahr gut weiter entwickelt. Die Nettoförderung betrug 544 143 t oder täglich 1819 t gegen 480 004 t im Jahre 1902/03, also 64 139 t oder 13,35 % mehr. An Koks produzierte die Zeche nur 48 175 t gegen 55 797 t im Vorjahr. Die Hochöfen zu Ruhrort-Laar lieferten 223 770 t Thomaseisen, in Berge-Borbeck betrug die Erzeugung 82 864 t, die Hütte zu Kupferdreh lieferte 31 639 t. Die Gesamtproduktion des Phönix an Roheisen belief sich auf 338 273 t gegen 308 388 t im Vorjahr. Der Betrieb der Puddelwerke der Gesellschaft geht wie auf fast allen Werken langsam zurück. Es waren 34,46 Öfen durchschnittlich im Betrieb, die 37 864 t Luppen lieferten. Die Erzeugung betrug in Ruhrort-Laar 238 624 t Thomasstahl und 83 131 t Martinstahl, zusammen 321 755 t, in Eschweiler-Aue wurden 18 929 t erblasen, so daß sich die Gesamtproduktion auf 340 684 t gegen 325 628 t im Vorjahr stellt. In Eschweiler-Aue, dessen Walzwerksbetrieb fast lediglich auf Blechfabrikation eingerichtet ist, fehlte es fast das ganze Jahr an Aufträgen, da die Blechverbände solche nicht zu beschaffen vermochten. An Fertigfabrikaten stellte die Hütte Ruhrort-Laar 157 658 t Eisen- und Stahlfabrikate und 9128 t Gußstücke her. An Stahlknüppeln, Platinen und Breitstahl wurden 77 674 t abgegeben und an Rohblöcken, vorgewalzten Blöcken und Brammen 43 567 t. Die Hütte zu Eschweiler-Aue lieferte 20 912 t fertige Waren. Die Werke zu Hamm, Nachrodt, Lippstadt und Belecke lieferten an Halbfabrikaten 208 770 t und an fertiger Ware 175 034 t. Die Produktion der Werke an fertigem Eisen und Stahl betrug daher 362 727 t gegenüber 338 937 t im Vorjahr. An feuerfestem Material stellte die Hütte zu Eschweiler-Aue 1096 t und die zu Ruhrort-Laar 6527 t her.

Rheinische Stahlwerke zu Meiderich, Kreis Ruhrort.

Die Meidericher Werke waren im verflossenen Geschäftsjahr vollauf beschäftigt. Leider hatte die Gesellschaft mit Störungen am Hochofen 2 zu kämpfen, wodurch die Roheisenerzeugung und damit auch der Stahlwerksbetrieb nicht unerheblich gelitten haben. Der Ofen 2 wurde im August 1902 ausgeblasen und dafür der neuerbaute Ofen Nr. 4 in Betrieb gesetzt. Auf der Hüttenanlage in Meiderich wurden im verflossenen Geschäftsjahr 285 300 t Roheisen produziert. Die Erzeugung an Thomas- und Martinstahl betrug 316 800 t, an fertigen Fabrikaten und Halbfabrikaten wurden 271 350 t hergestellt. Der Versand an Stahlfabrikaten betrug 265 953 t; an Stahlschrott, Thomasschlacke, Schlackensand, Schlackensteinen, Blechschrott, Steinschrott, Blei usw. wurden 87 377 t versandt. Fakturiert wurden im verflossenen Jahr seitens der Hütte 29 254 624,21 ℳ gegen 28 845 199,10 ℳ im Vorjahr. An Arbeitern wurden durchschnittlich 4106 Mann gegen 3795 im Vorjahr beschäftigt. Die Kohlenförderung auf Zeche Zentrum betrug 970 679 t.

Die Beteiligung am Absatz des Westfälischen Kokssyndikats betrug insgesamt 234 484 t. Die Gewinnung von Nebenprodukten beim Kokereibetrieb belief sich auf 1054 t Ammoniak, 694 t präparierten Teer, 1269 t Rohteer und 507 t Benzol. Auf der Ringofenziegelei wurden 1 905 690 Steine hergestellt. Auf der Abteilung Duisburger Eisen- und Stahlwerke in Duisburg konnte die Herstellung gewellter Feuerrohre erheblich gesteigert werden. Der Versand an Fertigfabrikaten betrug im ersten Semester 21 483 t im Werte von 2 930 883,40 ℳ, an Schlacke 19 367,31 ℳ, insgesamt 2 950 250,71 ℳ. Der Betriebsgewinn für das erste Semester 1904 ergibt laut Bilanz einen Betrag von 85 456,55 ℳ ohne Abschreibung. Der Gewinn stammt nur aus den Monaten März bis Juni, während die beiden ersten Monate einen nicht unerheblichen Betriebsverlust aufweisen. Die Bilanz ist so eingerichtet, daß unter Zugrundelegung der Bilanz vom 31. Dezember 1903 und nach Ausgleichung der vorhandenen Unterbilanz die Differenz zwischen dem Erwerbspreis von 1 000 000 ℳ Aktien und den Erwerbskosten von 75 294,96 ℳ einerseits und dem Aktienkapital der Duisburger Eisen- und Stahlwerke anderseits von den Buchwerten der Immobilien unter Verteilung auf die einzelnen Konten abgeschrieben ist. Mit Rücksicht auf diese großen Abschreibungen ist eine Abschreibung für das erste Semester 1904 nicht erfolgt. Im Eisensteinbergwerk in Algringen wurden im verflossenen Geschäftsjahr 89 483 t gefördert, die sämtlich in Meiderich verhüttet wurden. Der Betrieb war auch in diesem Jahr, obschon die Förderung etwas stieg, unlohnend. Die Bilanz der Rheinischen Stahlwerke ergibt einschließlich des Vortrags aus dem Vorjahr von 13 762,07 ℳ einen verfügbaren Reingewinn von 2 620 866,88 ℳ, der nach Abzug von 60 000 an die Unterstützungskasse für Beamte und Arbeiter die Verteilung einer Dividende von 9 % (bezw. 4½ % für die neue Ausgabe von 1 000 000 ℳ Aktien) gestattet. Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 10 866,88 ℳ.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Amende, Anton, Hüttendirektor, Freistadt, Österr.-Schl.

Behack, Leo, Ingenieur, St. Petersburg, Nicolajewskaja Ulica 33, Quart. 17.

Druffel, Paul, Betriebsingenieur der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. Saar.

Friem, Paul, Oberingenieur der Österr.-Alpinen Montangesellschaft, Neuberg a. d. Mürz, Steiermark.

Geiger, C., Dr. ing., Aachen, Krefelderstr. 17.

Heil, Aug., Direktor, Donnersmarckhütte bei Zabrze, O.-S.

Horn, F., Generaldirektor, Berlin W. 15, Kaiserallee 221 I.

Jung, Arthur, Stahlwerksassistent des Eisenwerks Kraemer A.-G., St. Ingbert (Pfalz), Saarbrückerstr.

Klatte, O., Zivilingenieur, Düsseldorf, Parkstr. 61.

Köhler, Wilhelm, Eisenwerksdirektor der Österr.-Alpinen Montangesellschaft, Donawitz bei Leoben, Steiermark.

Kröll, Rud., Ingenieur, Algringen, Lothr.

Michler, Alfred, Direktor der Niederrheinischen Hütte, Duisburg-Hochfeld.

Mohs, Gustav, Ingenieur, Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein, Hörde i. W.

Naske, Theodor, Dr. ing., Kommissär der k. k. Gewerbe-Inspektion, Olmütz, Franz-Josefstr. 42.

Nipokoitschitzky, J., Hochofeningenieur, Olkowaia Hochofenwerk, Lugansk, Süd-Rußland.

Ohler, Gg., Oberingenieur, Eisenwerk Riesa (Akt.-Ges. Lauchhammer), Groeba b. Riesa, Riesaerstr. 13.

Recke, O., Dr. ing., Maschinenfabrikant, Rheydt.

Rissel, Viktor, Ingenieur, k. k. Gewerbe-Inspektor, Wien IV, Floragasse 7.

Rosambert, Charles, Dipl. Ingenieur, Direktor des Kupfer- und Messingwerks G. Chaudoir & Co., Wien XI, Rimböckstr. 57.

Rump, Wilhelm, Oberingenieur des Bochumer Vereins für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum, Neustr. 8.

Thiele, A., Oberingenieur des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Rothe Erde b. Aachen.

Trapp, Willy, Oberingenieur, i. Fa. Willy Trapp, Technisches Bureau, Duisburg.

Türk, Rudolf, Deutsch-Österr. Mannesmannröhren-Werke, Generaldirektion Düsseldorf, Parkstr. 36 II.

Unckenbolt, L., Zivilingenieur, 42 rue Hullos, Liége, Belgien.

Wasum, F., Oberingenieur, Bochumer Verein, Bochum.

Weber, Fr. W., Hütteningenieur, Eisenwerk Kraemer, St. Ingbert, Pfalz.

Wittmann, F., Ingenieur, Edgar Thomson Furnaces, Braddock Pa., U. S. A.

Neue Mitglieder:

Quaring, Nicolas, Fabrikationschef der Hochöfen der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Differdingen.

Ritter, Friedr., Chemiker und Mitinhaber der Schamotte- und Dinaswerke G. m. b. H., Birschel & Ritter, Erkrath b. Düsseldorf.

Verstorben:

Strupp, Constantin, Libau, Rußland.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 4. Dezember d. J., mittags 12½ Uhr,
in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Satzungsänderung.
   Antrag des Vorstandes: Hauptversammlung wolle beschließen, den Absatz a des § 10 der Satzungen dahin zu ändern, daß es heißt:
   „Der Vorstand besteht a) aus 24 bis 36 von der Hauptversammlung gewählten Mitgliedern“, und die Geschäftsführung ermächtigen, bei der Behörde die zum Inkrafttreten dieser Abänderung erforderlichen Schritte zu unternehmen, sowie die endgültige Festsetzung des Wortlauts vorzunehmen.
3. Wahlen zum Vorstand.
4. Über Groß-Gasmaschinen. Vortrag von Professor Dr. Eugen Meyer-Berlin.
5. Klassifikation von Gießereiroheisen. Vortrag von Professor Dr. F. Wüst-Aachen.

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, d. i. am Samstag, den 3. Dezember d. J., nachmittags 5 Uhr, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine

Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Tagesordnung:

1. Gußfehler an Stahlgußstücken, ihre Ursachen und die Mittel zu ihrer Vermeidung. Vortrag von Oberingenieur Paul Friem-Neuberg in Steiermark.
2. Das Lochnersche Trocknungsverfahren. Vortrag von Dr. ing. O. Wedemeyer-Sterkrade.
3. Die magnetischen Eigenschaften des Gußeisens. Vortrag von Dr. ing. H. Nathusius-Morgenroth O.-S.

Nach der Versammlung gemütliches Zusammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Hauptversammlung

am Sonntag, den 27. November 1904, nachmittags 2 Uhr, im Theater- und Konzerthaus zu Gleiwitz.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl des Vorstandes.
3. Vortrag des Hrn. Geh. Bergrat Jüngst, Charlottenburg: „Lieferungsvorschriften für Gußeisen“.
4. Vortrag des Hrn. Bergassessor M. Witte, Kattowitz: „Entwicklung des oberschlesischen Montanwesens und besonders des Eisenhüttenwesens im letzten Jahrzehnt“.
5. Vortrag des Hrn. Oberingenieur Genzmer, Kattowitz-Baildonhütte: „Mitteilungen über die Flußeisendarstellung im Siemens-Martinofen unter Berücksichtigung der Fortschritte in den letzten Jahren“.

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 23. 1. Dezember 1904. 24. Jahrgang.

Holzschwellen oder eiserne Schwellen.

Von Generaldirektor Baurat **Beukenberg.**

(Nachdruck verboten.)

Die früher viel umstrittene Frage, ob Holzschwellen oder Eisenschwellen für den Eisenbahn-Oberbau vorzuziehen sind, scheint durch die immer weiter um sich greifende Anwendung der eisernen Schwellen zugunsten der letzteren entschieden zu sein. Die Länge der durchgehenden Geleise betrug bei den vollspurigen Eisenbahnen Deutschlands im Rechnungsjahre 1902 70943 km, davon entfallen 68811 km auf Geleise mit Querschwellen, nämlich 50699 km mit 63434161 Stück Holzschwellen, und 18112 km mit 23066490 Stück eisernen Schwellen.

Im Jahre 1898 waren an gleichartigen Geleisen vorhanden: 46021 km mit 56250330 Stück Holzschwellen und 16111 km mit 19904493 Stück eisernen Schwellen.

Die Zunahme von 1898 bis 1902 beträgt hiernach für die Holzschwellen rund 11 %, für die Eisenschwellen rund 16 %.

Das bedeutet einen zwar nur langsamen, aber, wie die Zahlen der Zwischenjahre zeigen, immerhin stetigen Fortschritt.

Die Holzschwelle hat schon wegen der langen Zeit, die seit ihrer Verwendung verflossen ist, ihre treuen Anhänger. Die verhältnismäßig modernere Eisenschwelle dagegen hat immer noch gegen die Abneigung zu kämpfen, welche bei vielen Eisenbahntechnikern teils aus Liebhaberei für die Holzschwelle, teils wegen der schlechten Erfahrungen mit den zuerst angewandten mangelhaft konstruierten Eisenschwellen besteht. Die zuerst verlegten Eisenschwellen hatten tatsächlich viele Mängel; sie waren zu schwach und an den Enden offen oder schlecht verschlossen; sie faßten zu wenig Bettungsmaterial, brauchten eine sehr große Zahl von Befestigungsmitteln und waren vielfach auch zur Ersparung der Unterlagsplatten nach der Schienenneigung geknickt, wodurch ihre sichere Lage in der Bettung beeinträchtigt und ein baldiger Verschleiß an den Auflagerstellen der Schiene herbeigeführt wurde. Will man heute Vergleiche anstellen, so muß man der günstigsten und wohl am meisten verbreiteten Holzschwelle, d. h. der kiefernen, nach gutem Verfahren, z. B. mit Zinkchlorid unter Zusatz von Teeröl getränkten Holzschwelle, eine neuzeitliche eiserne Schwelle, z. B. die Form 51 E der preußischen Staatsbahnen, gegenüberstellen und für beide Oberbauarten die am besten bewährte Befestigung mit Hakenplatten und die für Schnellzugstrecken üblichen Abmessungen der Schwellen zugrunde legen. Beide Oberbauarten haben sich gut bewährt.

Eisenschwellen verlangen ein grobkörniges, sehr wasserdurchlässiges Bettungsmaterial, am besten Schotter aus Basalt oder sonstigem harten Gestein, auch Flußkies, während Holzschwellen noch mit Vorteil in geringerer Bettung, z. B. Sand, sandigem Kies oder Kesselasche verlegt werden können. Holzschwellen werden beim Stopfen, beim Nageln und sonstigen Bahnunterhaltungsarbeiten leicht durch die Werkzeuge beschädigt. Auf viel und schnell befahrenen Strecken lösen sich die Schienennägel leicht;

sie müssen häufig wieder befestigt werden und halten nach einigen Jahren überhaupt nicht mehr fest. Die zur Beseitigung dieses Übelstandes neuerdings eingeführten eichenen Dübel schwächen den Querschnitt sehr, so daß bei schlechter Unterstopfung, wie sie beispielsweise bei anhaltendem Frost immer eintritt, Schwellenbrüche zu befürchten sind. Auch erfordert das Einbringen beziehungsweise Auswechseln der unter den Schienenfuß greifenden Dübel die Längsverschiebung der Schwelle oder die Seitenverschiebung der Schiene. Beides ist umständlich und teuer. Besser als Schienennägel halten auf solchen Strecken die Schwellenschrauben.

Einen Nachteil der eisernen Schwelle glaubte man anfänglich in der Verschiedenheit der Befestigungsmittel für die Kurven von verschiedenen Halbmessern zu erblicken. Es hat sich aber herausgestellt, daß gerade die stufenweise Herstellung der Spurerweiterungen durch verschiedenartige Befestigungsmittel eine große Gewähr für die richtige Ausführung und insbesondere für die dauernde Erhaltung der Spur bietet. Nur bei der selten vorkommenden Verlegung einer in der Krümmung belegenen Strecke in eine solche von größerem oder geringerem Halbmesser bietet die Holzschwelle etwas mehr Bequemlichkeit. Dagegen erfordert das Geleise mit eisernen Querschwellen und Hakenplatten wenig Unterhaltungsarbeit, weil die Befestigungsmittel sich nicht so leicht lösen und auch weniger häufig auszuwechseln sind. Für Schnellzugstrecken wird man deshalb die eiserne Schwelle der Holzschwelle vorziehen.

Ergeben sich hiernach bezüglich der Brauchbarkeit im Betriebe für beide Schwellenarten nur geringe Verschiedenheiten, die freilich mehr zugunsten der eisernen Schwelle sprechen, so müssen für die Beurteilung der zweckmäßigen Wahl der einen oder anderen Schwellenart die damit zu erzielenden wirtschaftlichen Ergebnisse den Ausschlag geben. Dabei spielt die geographische Lage des Verwendungsortes einerseits zum nächstgelegenen Industriegebiet, in dem eiserne Schwellen hergestellt werden, anderseits zu den Häfen, denen Holzschwellen mit billiger Wasserfracht zugeführt werden können, und zu den Tränkungsanstalten, mit anderen Worten die Frachtfrage, eine bedeutende Rolle. Die nachstehende Berechnung soll deshalb Durchschnittsverhältnisse für die Provinzen Rheinland-Westfalen und die benachbarten Gebiete zur Voraussetzung haben; für die übrigen Provinzen lassen sich dann leicht unter Berücksichtigung der Frachten die nötigen Schlüsse ziehen.

Die Ermittlung der wirtschaftlichen Ergebnisse mit beiden Schwellenarten muß sich stützen auf die Erfahrungen über die Haltbarkeit der Schwellen sowie auf die Beschaffungskosten derselben einschließlich der zugehörigen Befestigungsmittel, und zwar unter Berücksichtigung des Wertes, den diese Teile nach dem endgültigen Ausbau noch haben. Der Verbrauch an Befestigungsmitteln während der Liegezeit der Schwellen kann als geringfügig, wenn auch für die Eisenschwelle günstiger, außer Betracht bleiben. Die zulässige Benutzungsdauer der kiefernen getränkten Schwelle beträgt im Durchschnitt 12 Jahre, die der eisernen Schwelle, Form 51 E, mindestens 15 Jahre. Als Norm für die Berechnung soll der Oberbau 8b der preußischen Staatsbahnen dienen, wobei für Holzschwellen die im letzten Jahr üblichen Preise, für die eisernen Schwellen und alles Kleineisenzeug die im letzten Jahr gültigen Vertragspreise der preußischen Staatseisenbahnen unter Hinzurechnung eines mittleren Frachtbetrages eingesetzt werden.

I. Oberbau 8b mit kiefernen getränkten Schwellen.

A. Neuwert der Schwellen und Befestigungsmittel.

1 km Geleise erfordert (17 Schwellen auf 12 m Geleise) Holzschwellen 2,7 m lang, 16 × 26 cm stark, 1416 Stück je 4,20 ℳ	5947,20 ℳ
Hakenplatten 2832 Stück je 6,63 kg = 18,77 t je 125 ℳ	2346,25 „
Klemmplatten 2832 Stück je 0,576 kg = 1,63 t je 195 ℳ	317,85 „
Schwellenschrauben 150 mm lang, 8496 Stück je 0,469 kg = 3,98 t je 200 ℳ	796,00 „
Gesamt-Beschaffungskosten f. 1 km Geleise	9407,30 ℳ

B. Altwert der Schwellen und Befestigungsmittel.

1416 alte kieferne Schwellen je 0,15 ℳ	212,40 ℳ
20,72 t Kleineisenzeug (nach Abzug von 15 % für Abrosten) je 52 ℳ	1077,44 „
Zusammen	1289,84 ℳ

II. Oberbau mit eisernen Querschwellen.

A. Neuwert der Schwellen und Befestigungsmittel.

1 km Geleise erfordert (17 Schwellen auf 12 m Geleise) Schwellen Form 51E, 1416 Stück 2,7 m lang, je 58,3 kg = 82,55 t je 110 ℳ	9080,50 ℳ
Hakenplatten 2832 Stück je 1,975 kg = 5,59 t je 270 ℳ	1509,30 „
Klemmplatten 2832 Stück je 0,68 kg = 1,93 t je 195 ℳ	376,35 „
Hakenschrauben 2832 Stück je 0,64 kg = 1,81 t je 210 ℳ	380,10 „
Gesamt-Beschaffungskosten f. 1 km Geleise	11346,25 ℳ

B. Altwert der Schwellen und Befestigungsmittel.

1416 Stück alte eiserne Schwellen Form 51 E (nach Abzug von 20 % für Abrosten) = 66,04 t je 50 ℳ	3302,00 ℳ
7,46 t Kleineisenzeug (nach Abzug von 20 % für Abrosten) je 52 ℳ	387,92 „
Zusammen	3689,92 ℳ

Nach Abzug des verbleibenden Altwertes stellen sich die Anlagekosten für 1 km Geleise:

mit kiefernen Schwellen nebst Befestigungsmitteln	8117,46 ℳ
mit eisernen Schwellen nebst Befestigungsmitteln	7656,33 „
mithin für Holzschwellen mehr	461,13 ℳ

Digitized by Google

Außer den Anlagekosten bleibt nun noch die verschiedene Dauer der Schwellen zu berücksichtigen. Einen richtigen Maßstab für den Vergleich erhält man, indem man für jede Schwellenart die jährliche Rücklage berechnet, welche unter Berücksichtigung $3^1/_2$ prozentiger jährlicher Zinseszinsen erforderlich wäre, um die Beschaffungskosten der Schwellen bis zum Zeitpunkt der notwendigen Erneuerung aufzubringen, nach Abzug des dann noch verbleibenden Altwertes. Diese Jahresrücklage berechnet sich für die vorerwähnten Holzschwellen nebst Befestigungsmitteln bei zwölfjähriger Dauer für 1 km zu

$$\frac{(9407{,}30 - 1289{,}84) \cdot 0{,}035}{1{,}035^{12} - 1} = 556{,}00\ \mathit{M}$$

und für die eisernen Schwellen bei 15jähriger Dauer

$$\frac{(11346{,}25 - 3689{,}92) \cdot 0{,}035}{1{,}035^{15} - 1} = 396{,}82\ \mathit{M}.$$

Die jährliche Ersparnis bei Verwendung des eisernen Oberbaues statt des Holzschwellen-Oberbaues beträgt daher unter den angenommenen Verhältnissen $556 - 396{,}82 = 159{,}18\ \mathit{M}$ oder 28,63 %.

Um den Einfluß auszuschalten, den die gewählte Art der Befestigungsmittel auf diese Berechnung ausübt, empfiehlt es sich, die gleiche Rechnung auch für die Schwellen allein auszuführen. Es stellt sich dann der erforderliche jährliche Aufwand für 1 km bei kiefernen Schwellen auf:

$$\frac{(5947{,}20 - 212{,}40) \cdot 0{,}035}{1{,}035^{12} - 1} = 392{,}80\ \mathit{M}$$

und für die eisernen Schwellen auf:

$$\frac{(9080{,}50 - 8302{,}00) \cdot 0{,}035}{1{,}035^{15} - 1} = 299{,}65\ \mathit{M}.$$

Die eisernen Schwellen erfordern daher im Durchschnitt jährlich einen um 93,15 ℳ geringeren Aufwand für 1 km Geleise, d. h. sie stellen sich um 23,7 % günstiger als die Holzschwellen. Der für die eisernen Schwellen eingerechnete Frachtsatz gilt für Entfernungen bis 50 km von dem liefernden Werke. Für eine Entfernung von 200 km beträgt der Frachtsatz für die Tonne rund 6 ℳ mehr; die Mehrkosten für 1 km Geleise würden also $82{,}55 \times 6 = 495{,}30\ \mathit{M}$ betragen. Der jährliche Aufwand berechnet sich dann zu 325,12 ℳ f. d. Kilometer, woraus zu entnehmen ist, daß die etwaige günstigere Frachtlage für die Holzschwellen keine wesentliche Verschiebung der berechneten Zahlen herbeizuführen vermag.

Der Vergleich der eisernen Schwellen mit sonstigen Holzschwellen, Eichen-, Buchen-, Tannen- und ungetränkten Kiefernschwellen, wird wegen des höheren Preises der Eichenschwellen und der geringen Dauer der übrigen noch ungünstigere Ergebnisse liefern. Die eiserne Schwelle vermag daher fast im ganzen Reiche den Wettbewerb mit der Holzschwelle erfolgreich aufzunehmen. Zieht man schließlich noch in Betracht, daß die kiefernen und eichenen Schwellen zum größten Teil aus dem Auslande, insbesondere aus Rußland und Galizien bezogen werden, so würde durch die verstärkte Anwendung der eisernen Schwellen gleichzeitig die Beschäftigung der Werke im Inlande gefördert werden. Bei dem starken Anwachsen unseres Eisenbahnnetzes braucht darum der Bezug von Holzschwellen noch nicht zurückzugehen. Die eingangs angeführten Zahlen zeigen deutlich, wie groß allein der jährliche Bedarf für neue Geleise ist. Eine allmähliche Steigerung des Bezugs von eisernen Schwellen bis zur Höhe des jährlichen Mehrbedarfs würde weder dem Handel in Holzschwellen noch dem Betriebe der Tränkungsanstalten irgendwie Abbruch tun. Für letztere findet sich künftig voraussichtlich Ersatz durch das jetzt in Aufnahme kommende Tränken der Grubenhölzer mit fäulnisverhindernden Stoffen.

Das Gute muß dem Besseren weichen, und die Zukunft wird lehren, daß die Anwendung der eisernen Schwellen zunimmt in dem Maße, wie die Eisenbahntechniker durch längere Verwendung der neuzeitlichen Eisenschwelle die wirtschaftlichen Vorteile derselben kennen lernen.

Die Steinkohlenvorräte der Erde.

Von **Oskar Simmersbach.**

(Nachdruck verboten.)

Deutschland. Im Jahre 1892 erwies Professor A. Riedler-Berlin* die vielfach verbreitete Ansicht einer „neuen Ära, welche die Elektrizität in Verbindung mit den Wasserkräften schaffen und dem Dampf den Garaus machen soll", als nichtig und falsch und zeigte, daß nach unseren jetzigen Erfahrungen und dem heutigen Stande der technischen Wissenschaften die Kohle als Kraftquelle all unsere wirtschaftlichen Verhältnisse auch für die Zukunft beherrschen wird. Je weniger aber die Wahrscheinlichkeit eines anderweitigen Er-

* Vergl. A. Riedler: »Studien über Kraftverteilung«; „Zeitschr. d. V. d. Ing." 1892.

Digitized by Google

satzes der lebendigen Kraft Aussicht auf Verwirklichung hat, desto mehr gewinnt die Kenntnis der Ergiebigkeit und voraussichtlichen Erschöpfung der Steinkohlenlager an Wert; und nicht zum wenigsten verdient die Steinkohlenfrage heute in Deutschland eingehende Beachtung, als die letzten zehn Jahre durch neuere Tiefbohrungen und Aufschlüsse ein völlig verändertes Bild des deutschen Kohlenreichtums ergeben. Eine übersichtliche Zusammenstellung und Besprechung der Kohlenvorräte Deutschlands und der übrigen Länder in ihrer Gesamtbedeutung dürfte daher nicht unwillkommen sein.

Der Schwerpunkt der deutschen Steinkohlenförderung liegt in den westlichen Kohlenbezirken, indem das Ruhrkohlenbecken im Verein mit dem Aachener und dem Saarrevier mit über 60 % an der Gesamtförderung teilnimmt, während die beiden schlesischen Kohlenbezirke nebst dem Zwickauer im Königreich Sachsen nur ein Drittel derselben stellen, so daß die erstgenannten Kohlenvorkommen im Vordergrunde des Interesses stehen. Es sei infolgedessen auch mit der Beschreibung der westlichen Kohlenvorräte begonnen.

Das Ruhrkohlenrevier. Das Ruhrkohlenbecken geht in seinem südlichen Teil zutage aus und wird dort zwischen Kettwig und Herdecke von der Ruhr in vielen Serpentinen durchschnitten; auf der Südwestseite begrenzen ältere Gebirge die Kohlenformation, und auf der Westseite bis auf das linke Rheinufer hinüber sowie auf der ganzen Nordseite wird sie von jüngeren Schichten (Kreidebecken von Münster) bedeckt. Der unbedeckt an die Oberfläche tretende Teil der Steinkohlenformation des Ruhrkohlenbeckens hat heute nicht mehr die Bedeutung wie früher; seine Förderung, welche 1870 noch 45 % der Gesamtproduktion ausmachte, beträgt heute nur etwa 15 % und wird in Zukunft immer mehr zurückbleiben, da die alten Zechen dieses Gebiets nicht mehr die Entwicklungsfähigkeit besitzen, wie die unter dem Deckgebirge bauenden Kohlengruben. Die durch Schachtanlagen aufgeschlossene, in wirtschaftlicher Ausbeutung stehende Fläche im Gebiete der Kreidebildungen wies in den letzten zehn Jahren eine Zunahme von rund 112 qkm auf, 715 gegen 603 qkm in 1892. In ungleich größerem Maße aber wurde durch Tiefbohrungen die Verbreitung des produktiven Steinkohlengebirges nachgewiesen. Bis zur nördlichen Begrenzung dieser Erweiterung der Kohlenfelder, welche durch eine Linie von Büderich am Rhein in östlicher Richtung über Hünsee, Wulfen, Vinnum, Herrenstein nach Beckum hin gebildet wird, berechnet sich die räumliche Ausdehnung der Steinkohlenablagerung auf 2932 qkm in 1900 gegen 1923 qkm in 1892. Die Mächtigkeit der gesamten Schichtenmassen der Steinkohlenformation in dem bisher durch Bergbau erschlossenen Teile des Ruhrkohlenbeckens beträgt 3050 m. Die Gebirgsmächtigkeit innerhalb der einzelnen Flözgruppen und ihr Verhältnis zum Reichtum an bauwürdigen Flözen stellt sich unter Berücksichtigung der neueren Aufschlüsse* wie folgt:

Flözgruppe	Gebirgsmächtigkeit m	Bauwürdige Kohle m	Verhältnis
1. Magerkohlenpartie . .	1050	10,5	100 : 1
2. Fettkohlen-u.Eßkohlenpartie (Durchschnitt) .	698	26,7	26,5 : 1
3. Gaskohlenpartie . . .	247	8,6	29,4 : 1
4. Gasflammkohlenpartie .	830	24,6	33,7 : 1
Zusammen rund	2825	70	40 : 1

Da mit dem Vorrücken des Bergbaues nach Norden hin die Magerkohlenpartie in zu großen Teufen auftritt, so wird mit dem Ausscheiden dieser Flözgruppe das Verhältnis zwischen Gebirgsmächtigkeit und Kohlenführung der bauwürdigen Flöze günstiger und erhöht sich auf 30 : 1. Als untere Grenze der Bauwürdigkeil gilt im allgemeinen noch eine Flözmächtigkeit von 40 bis 50 cm reiner Kohle. Die Anzahl der bauwürdigen Flöze schätzte Runge** 1890:

Flözgruppe	Durchschnittszahl	Maximalzahl
1. für die Magerkohlengruppe . . .	15	19
2. „ „ Fett- und Eßkohlengruppe	31	39
3. „ „ Gas- u. Gasflammkohlengruppe	25	33
Zusammen	71	91

Inzwischen ist noch auf den Zechen General Blumenthal und Schlägel & Eisen ein höherer Horizont der Gasflammkohlenpartie mit fünf als bauwürdig anzusehenden Flözen erschlossen. Hinsichtlich der Ergiebigkeit der Ruhrkohlenablagerung sollen, nach einer Berechnung vom Geh. Bergrat Dr. H. Schulz, in dem Anfang 1900 bekannten Teile des Ruhrkohlenbeckens bei 2900 qkm Flächeninhalt in bauwürdigen Flözen anstehen:

	Milliarden Tonnen
a) bis zur Tiefe von 700 m	11
b) in der Tiefe von 700 bis 1000 m	18,3
c) in der Tiefe von 1000 bis 1500 m	25
bis 1500 m insgesamt . . .	54,3
darunter in größeren Teufen, aber dem Bergbau noch zugänglich . .	75
Zusammen	129,3

Unter Zugrundelegung dieser Vorratsmengen und einer Jahresförderung von rund 100 Millionen Tonnen, wie sie die Steigerung der Ruhr-

* Vergl. Festschrift zum VIII. Allg. Deutschen Bergmannstage 1901 (Hundt) S. 12.

** Vergleiche Runge: „Das Ruhr-Steinkohlenbecken", 1892.

kohlenförderung gemäß nachstehender Tabelle für die nahe Zukunft erwarten läßt, würden hiernach die Ruhrkohlenvorräte bis zu einer Tiefe

Entwicklung der Ruhrkohlenförderung 1850 bis 1900.

Jahr*	Fördermenge in 1000 t		% Zunahme
1850	1 617	=	—
1860	4 603	=	185
1870	12 187	=	165
1880	22 173	=	82
1890	35 575	=	61
1900	57 569	=	56

von 1000 m noch 293, bis zu einer Tiefe von 1500 m noch 543 und bis zur unteren Grenze der Magerkohle noch 1293 Jahre ausreichen. Erwägt man jedoch, daß die Ruhrkohlenablagerungen sich weiter durch den ganzen westlichen und nördlichen Teil des Münsterschen Kreidebeckens, zwar mit größerem Deckgebirge, aber in einer vom Bergbau erreichbaren Tiefe erstrecken, und die nördliche Grenze voraussichtlich bis in die Gegend von Winterswyk, Vreden, Ahaus, Rheine reicht, und daß auch 15 km von Ibbenbüren entfernt in der Gemeinde Saerbeck in einer Tiefe von etwa 1200 m Kohlen erbohrt sind;** erwägt man ferner, daß die linksrheinischen Aufschlüsse ebenfalls noch unvollständig sind, und daß Bohrungen nach Westen zu bis zu der Linie Aldekerk—Issum von Erfolg begleitet gewesen sind, so wird man nicht zweifeln können, daß die aufgeschlossenen Vorräte nur den kleineren Teil des Gesamtkohlenreichtums des Ruhrkohlenbeckens ausmachen und bis zur völligen Erschöpfung der westfälischen Kohlenfelder weit mehr als zwei Jahrtausende vergehen werden.

Das Aachener Kohlenrevier. Das produktive Steinkohlengebirge tritt bei Aachen in zwei getrennten Mulden auf; in der östlich gelegenen Indemulde wird es von mächtigen Diluvialschichten bedeckt und in der nördlichen Wurmmulde meist von Diluvial- und Tertiärschichten, nur im Wurmtal selbst geht es zu Tage aus. Auf den 1891 noch nicht abgebauten Flözen des Indebeckens waren nach Geh. Bergrat Nasse (a. a. O.) noch

	Millionen Tonnen
a) bis zur Tiefe von 700 m	76
b) in einer Tiefe von 700 bis 1000 m	39
Zusammen	115

Steinkohle vorhanden, während die abbaufähige Kohlenmenge der Wurmmulde bei einer Zahl von 12 bis 15 bauwürdigen mageren Flözen mit 13 m Kohlenmächtigkeit und 23 Flamm- und Fettkohlenflözen mit 18,7 m Kohlenmächtigkeit

	Millionen Tonnen
a) bis zur Tiefe von 700 m	528
b) in einer Tiefe von 700 bis 1000 m	428
c) in mehr als 1000 m Tiefe . . .	116
Zusammen	1072

beträgt, so daß insgesamt im Aachener Kohlenrevier rund 1,2 Milliarden Tonnen Steinkohlen anstehen.

Aus neueren Bohrungen bei Erkelenz und Wesel kann man jedoch auf eine wesentliche Ausdehnung der vorhandenen Kohlenfelder in nordöstlicher Richtung folgern, indem geologisch hierdurch der direkte Zusammenhang zwischen den rechts- und linksrheinischen Kohlenfeldern Norddeutschlands nachgewiesen ist. Nach Professor Frech* wird man nicht fehlgehen, wenn man ein Vielfaches des ermittelten Aachener Kohlenvorrats in erreichbarer Tiefe zwischen Aachen und Düsseldorf als vorhanden ansieht.

Die Förderung des Aachener Kohlenreviers, deren Steigerung in den letzten 50 Jahren aus der folgenden Statistik hervorgeht,

Entwicklung der Aachener Steinkohlenförderung 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t		% Zunahme
1850.	183	=	—
1860.	390	=	113
1870.	646	=	66
1880.	1176	=	82
1890.	1461	=	24
1900.	1923	=	32

wird durch den Wettbewerb der Ruhrkohlen und dadurch, daß dem Abteufen der Schächte wegen des dem Steinkohlengebirge aufgelagerten schwimmenden Gebirges große Schwierigkeiten entgegenstehen, in hohem Maße gehemmt. Eine erhebliche Steigerung der Jahresförderung wird daher schwerlich zu erwarten sein. Für eine Förderung von $2^1/_4$ Millionen Tonnen im Jahr würde der berechnete Kohlenvorrat über 500

* Jeweilig nach dem dreijährigen Durchschnitt bei jeder Förderungsstatistik von 1850 bis 1900.

** Die Arbeit von Schulz-Briesen: „Das Deckgebirge des rheinisch-westfälischen Karbons" (»Glückauf« 1902 Nr. 45) besagt, daß das Ibbenbürener Kohlengebirge lediglich Sattel im rheinisch-westfälischen Karbon sei und das Karbon noch weiter nordwärts fortsetze bezw. einfalle.

F. Simmersbach führt in dem Aufsatze: „Die nördliche Erstreckung des Ruhrkohlenbeckens" (»Berg- und Hüttenmännische Zeitung« Nr. 13, 1902) an, daß auf Grund der neuesten Aufschlüsse auf der linken Rheinseite die Annahme berechtigt sei, daß sich das Ruhrkohlenbecken in nördlicher Erstreckung in breiter Form in die Niederlande hinein fortsetze, und daß insbesondere nördlich der Lippemulde in Deutschland zunächst zwei Zentralmulden, die erste in der Richtung Xanten—Borken—Coesfeld und die zweite in der Richtung Cleve—Vreden—Rheine, sowie der darauffolgende Sattel in der Linie Nymwegen—Gronau zu konstruieren sei.

* Vergl. Dr. Fritz Frech: „Über Ergiebigkeit und voraussichtliche Erschöpfung der Steinkohlenlager", 1901, Sonderabdruck aus »Lethaea palaeozoica" pag. 441.

Digitized by Google

Jahre ausreichen, der wirklich vorhandene aber für einen mehr als doppelt so langen Zeitraum genügen.

Das Saarbrücker Kohlenrevier. Die Steinkohlenablagerung an der Saar, welche fast ganz dem preußischen Fiskus und zum kleinen Teil der bayrischen Pfalz angehört, wird im Norden von Unter-Rotliegendem, im Süden von Buntsandstein bedeckt und tritt mit etwa 200 qkm an die Oberfläche; unter Buntsandstein- und Muschelkalkbedeckung setzt sich das Kohlengebirge in südwestlicher Richtung bis nach Lothringen hinein fort. Das Saarbecken umfaßt in dem fiskalischen Bergbaufeld 1782,4 qkm. Die Gebirgsmächtigkeit der Ottweiler Schichten beträgt annähernd 3600 m, in der Pfalz 1700 m, in Lothringen 2000 m, und die der Saarbrücker Schichten bei Saarbrücken 3200 m, in der Pfalz 2000 m. Bisher sind etwa 40 Flöze in Bau genommen mit einer gesamten Kohlenmächtigkeit von 60 m. Nach einer Berechnung von Markscheider R. Müller-Saarbrücken* enthält das staatliche Kohlenfeld bis 1000 m Teufe und nach Abzug von 20 % Abbauverlust noch

Magerkohlen . . .	226	Millionen Tonnen
Flammkohlen . . .	1554	„ „
Fettkohlen	1880	„ „
Zusammen	3660	Millionen Tonnen

wozu noch der gewinnbare Kohleninhalt der dicht an der bayrisch-preußischen Landesgrenze liegenden vier Gruben und der lothringischen Grube Kleinrosseln mit 157 Millionen Tonnen kommt, insgesamt 3817 Millionen Tonnen Steinkohlen. Die Berechnung der in mehr als 1000 m Tiefe anstehenden Kohlen erscheint wenig sicher, insbesondere weil es zweifelhaft ist, ob alle Flöze sich als bauwürdig erweisen. Bergrat Kliver** veranschlagte die abbaufähige Kohlenmenge auf 3931 Millionen Tonnen. Bei einer Jahresförderung von 12 Millionen Tonnen würden die berechneten Kohlenvorräte 326 Jahre andauern und unter Einrechnung der Kliverschen Angaben für große Tiefen über 750 Jahre.

Die Zunahme der Steinkohlenförderung im Saarrevier während 1850 bis 1900 ist aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich:

Entwicklung der Saarbrücker Steinkohlenförderung 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t		% Zunahme
1850	715	=	—
1860	2160	=	202
1870	3098	=	43
1880	5684	=	83
1890	7383	=	30
1900	9359	=	27

Die vorstehenden Ermittlungen beschränken sich aber auf das preußische Gebiet; nicht berücksichtigt ist das in den letzten Jahren aufgeschlossene Kohlenfeld in Lothringen, wo durch zahlreiche Tiefbohrungen das Fortsetzen des Kohlengebirges in Tiefen von 500 bis 1000 m unter der Trias in dem von der Eisenbahnlinie Forbach—Metz und der Nied von Falkenberg bis Busendorf begrenzten Gebiet nachgewiesen ist. Die durch Bohrungen gewonnenen Aufschlüsse lassen eine erheblich größere Ausdehnung der gewinnbaren Steinkohlenmenge des Saarreviers als sicher erscheinen, zumal auch nach der Pfalz und dem Rhein zu das Steinkohlenvorkommen sich in größerer Ausdehnung vorfindet, als bisher angenommen. Wenn daher auch mit Rücksicht auf die voraussichtliche Entwicklung der lothringischen Eisenindustrie für die Zukunft eine erhebliche Steigerung der Förderung zu erwarten ist, so braucht doch für die Nachhaltigkeit des Saarkohlenreichtums kein anderer Maßstab angelegt zu werden.

Das oberschlesische Steinkohlenbecken. Das Steinkohlenbecken im südöstlichen Teile Schlesiens weist einen Flächenraum von etwa 3615 qkm auf und zieht sich über die Grenze Preußens nach Österreich und nach Russisch-Polen hinein; hier umfaßt es noch weitere 2000 qkm, von denen der größere Teil auf österreichisches Gebiet entfällt. Das kohleführende Gebirge tritt nur an wenigen Stellen zu Tage aus, sonst ist es von einem durchschnittlich 200 m mächtigen Deckgebirge überlagert, das vorwiegend dem Diluvium und der Tertiärformation angehört. Die gesamte Mächtigkeit des oberschlesischen Karbons veranschlagt Gaebler* auf 6977,53 m (aufgeschlossen 6008,1 m); der Kohleninhalt wird durch 114 bauwürdige Flöze mit insgesamt 168,76 m bezeichnet, entsprechend einer durchschnittlichen Mächtigkeit des bauwürdigen Flözes von 1,48 m. Der Prozentsatz der abbaubaren Kohle überhaupt beträgt 2,8.

Gaebler berechnet die noch gewinnbare Kohlenmenge:

	Milliarden Tonnen
a) bis zur 1000 m-Sohle auf . . .	62,8
b) von 1000 bis 1500 m Tiefe auf	38,75
c) von 1500 bis 2000 m Tiefe auf	39,25
Zusammen	140,8

Betrachtet man die Entwicklung der oberschlesischen Kohlenförderung in den letzten fünf Jahrzehnten gemäß nachstehender Tabelle:

Entwicklung der oberschlesischen Steinkohlenförderung 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t		% Zunahme
1850	1 064	=	—
1860	2 730	=	157
1870	6 014	=	120
1880	9 785	=	63
1890	16 779	=	75
1900	24 517	=	46

* Vgl. „Das Saarbrücker Steinkohlengebirge", 1904.
** Vergl. Nasse a. a. O.

* Vergl. C. Gaebler: „Preuß. Zeitschr. für Berg-, Hütten- und Salinenwesen", Bd. XLVIII.

so würde bis zur Erschöpfung des in 2000 m Tiefe anstehenden Kohlenvorrats unter Zugrundelegung einer Jahresförderung von 25 Millionen Tonnen ein Zeitraum von über 5½ Jahrtausenden verstreichen. Selbst wenn man daher für die in den nächsten Jahrhunderten zu erwartende Steigerung der oberschlesischen Förderung infolge des Förderausfalles der bis dahin erschöpften umliegenden kleineren Kohlenbecken auch noch so bedeutende Dimensionen ansetzt, so kommt man doch noch auf eine Dauer des Kohlenreichtums von mehreren Jahrtausenden.

Das niederschlesische Kohlenbecken. Die Steinkohlenablagerungen Niederschlesiens lehnen sich an die Abhänge des Riesengebirges an und erstrecken sich, auf Kulmschichten und auf Gneis liegend, über die deutsche Grenze nach Böhmen hin. Die Mitte des Beckens ist von Rotliegendem und von Kreideschichten bedeckt; zahlreiche Porphyrdurchbrüche und andere Störungen haben die ursprüngliche Lagerung verändert. Nach Toula* enthält das niederschlesische Becken 16 bauwürdige Flöze mit 28,7 m Mächtigkeit. Auf denselben stehen nach Ermittlungen des Breslauer Oberbergamts

a) bis 700 m Tiefe . . .	754	Millionen Tonnen
b) von 700 bis 1000 m Tiefe	155	„ „
c) in mehr als 1000 m Tiefe	26	„ „
Zusammen	935	Millionen Tonnen

Steinkohlen an, wovon 110 Millionen Tonnen abgehen, die in Sicherheitspfeilern stehen bleiben, so daß 825 Millionen Tonnen Kohlen im ganzen gewinnbar sind.

Die Steigerung der niederschlesischen Kohlenförderung in den letzten 50 Jahren wird durch die nachfolgende Tabelle gekennzeichnet:

Entwicklung der niederschlesischen Steinkohlenförderung 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t		% Zunahme
1850	378	=	—
1860	770	=	103
1870	1650	=	114
1880	2545	=	54
1890	3280	=	29
1900	4629	=	41

Im verflossenen Jahre stieg die Produktion auf 4,92 Millionen an; bei gleichbleibender Höhe der Förderung würde demnach der Kohlenvorrat etwa 165 Jahre ausreichen. Man muß jedoch hierbei berücksichtigen, daß die vorstehenden Erhebungen des Breslauer Oberbergamts sich nur auf die verliehenen Bergwerksfelder beziehen, und daß die inneren Teile des Beckens zum Teil durch Bohrungen noch gar nicht aufgeschlossen sind. Infolgedessen werden von Frech (a. a. O.) in dem ausgedehnten Becken noch mehrere hundert Millionen Tonnen Kohlen in der nicht näher erforschten Tiefe als vorhanden betrachtet, so daß die Nachhaltigkeit des niederschlesischen Steinkohlenbergbaus noch auf längere Zeit gesichert bleibt.

Das Zwickauer Kohlenbecken im Königreich Sachsen. Das Erzgebirgische oder Zwickauer Steinkohlenbecken liegt zwischen Chemnitz und Zwickau; es ist räumlich beschränkt, indem gegen Norden die kristallinischen Schiefer des sächsischen Mittelgebirges und gegen Süden die des Erzgebirges angrenzen. Der Bergbaubetrieb ist in den letzten Jahrzehnten immer weiter nach Osten und Norden vorgeschritten und die Ausdehnung der Flöze wesentlich geklärt. Durch neuere Aufschlüsse ist zwar festgestellt, daß die Steinkohlenablagerung von Zwickau weiter nach Nordosten reicht, als man bisher vermutete, doch liegt wenig Hoffnung vor, in den nicht aufgeschlossenen Feldern ausgiebige Steinkohlenflöze zu finden. Aller Wahrscheinlichkeit nach besteht zwischen dem Zwickauer Becken und dem kleinen Lugau-Oelsnitzer Revier ein Zusammenhang, aber durch das im Jahre 1900 niedergebrachte Bohrloch in Oberzschocken ist ein bauwürdiges Flöz erst bei mehr als 1100 m Tiefe angetroffen worden.*

Die Steinkohlenförderung im Königreich Sachsen stellt sich wie folgt:

Entwicklung der Steinkohlenförderung im Königreich Sachsen 1870 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t		% Zunahme
1870	2700	=	—
1880	3547	=	31
1890	4229	=	19
1900	4703	=	11

Eine erhebliche Steigerung der heutigen Förderung bleibt aus technischen Gründen nicht zu erwarten, da die Schachttiefen bereits bis auf über 700 m gehen. Nach amtlicher Schätzung (vergl. Nasse a. a. O.) standen in 1890 insgesamt im Königreich Sachsen 400 Millionen Tonnen Steinkohlen an; die sächsischen Flöze werden also in etwa 70 Jahren schon abgebaut sein.

Die übrigen deutschen Kohlenbezirke. Die übrigen deutschen Kohlenbezirke kommen bei der Frage der Erschöpfung der deutschen Steinkohlenvorräte kaum in Betracht; ihr Gesamtkohlenreichtum kann nicht höher als auf 400 Millionen Tonnen geschätzt werden. Nach oberbergamtlichen Mitteilungen (Nasse a. a. O.) stehen im Revier Ibbenbüren bis zu 1000 m Tiefe mindestens 136 Millionen Tonnen, am Süntel und am Osterwalde 120 Millionen Tonnen und im Ilefelder Becken etwa 5 Millionen Tonnen Steinkohlen an. Das Steinkohlenbecken von Stockheim und Cronach an der Südseite des Thüringer Waldes in Bayern hat ebenfalls keinen Anspruch auf größere Be-

* Vergl. Franz Toula: „Die Steinkohlen".

* Vergl. Bergrat Scheibner: „Dampfkessel-Überwachungs-Zeitschrift", 15. Mai 1901.

deutung und gewährt auch keinerlei Aussicht auf bedeutende Verbreitung der Steinkohlenformation in Süddeutschland.*

Gesamt-Deutschland. Nach vorstehenden Ausführungen betragen für ganz Deutschland die durch Bergbau oder Tiefbohrungen nachgewiesenen und berechneten Steinkohlenvorräte rund 280 Milliarden Tonnen. Vergleicht man hiermit die vor 10 Jahren von Nasse ermittelte Kohlenmenge Deutschlands in Höhe von 109 Milliarden Tonnen, so ergibt sich eine ganz außerordentliche Erweiterung der heimischen Kohlenfelder, die aber noch mächtiger in Wirkung tritt, wenn man die mutmaßliche Ausdehnung der Kohlenablagerungen in Betracht zieht und im besonderen für das Ruhrrevier und für das Aachener Becken den außerhalb der verliehenen Felder anstehenden Kohlenvorrat wenigstens ebenso hoch veranschlagt, als den innerhalb derselben ermittelten, und für das lothringische und pfälzische Gebiet des Saarbeckens sowie für das niederschlesische Kohlenbecken jeweilig die Gesamtmenge der vorhandenen Kohlen um die Hälfte höher einschätzt, als die der verliehenen Felder. Aus der nachstehenden Gegenüberstellung geht dies des näheren hervor:

Die Kohlenvorräte Deutschlands.

Steinkohlenablagerung	1893 (nach Nasse) Milliarden Tonnen	1903 Aufgeschlossen Milliarden Tonnen	1903 Mutmaßlich Milliarden Tonnen
an der Ruhr	50,0	129,3	258,6
an der Saar	10,4	7,7	11,5
bei Aachen	1,8	1,2	2,4
in Oberschlesien . .	45,0	140,8	140,8
in Niederschlesien .	1,0	0,8	1,2
im Königr. Sachsen .	0,4	0,4	0,4
in den übrig. Becken	0,4	0,4	0,4
Zus. Deutschland .	109,0	280,6	415,3

Für die im Jahre 1903 in Deutschland geförderte Steinkohlenmenge von 116 644 000 t würde der berechnete Kohlenvorrat noch 2400 Jahre und die mutmaßlichen Gesamtvorräte noch rund 3520 Jahre ausreichen. Die Förderung nimmt jedoch zu, wie die nachfolgende Statistik der letzten 50 Jahre erkennen läßt:

Entwicklung der Steinkohlenförderung in Deutschland 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t		% Zunahme
1850 . . .	5 184	=	—
1860 . . .	12 384	=	138
1870 . . .	27 515	=	123
1880 . . .	45 896	=	67
1890 . . .	70 395	=	53
1900 . . .	106 468	=	52
(1903 . . .	116 664	=	9,5)

* Vergl. F. Simmersbach: „Annalen f. Gewerbe u. Bauwesen“ 1885 S. 48 ff. und 1886 S. 203 ff.

Wenn auch die prozentuale Zunahme während des letzten Jahrzehnts der des vorhergehenden gleichgeblieben ist, so läßt doch die geringere Fördererhöhung des Jahres 1903 erkennen, daß im Durchschnitt der Prozentsatz der Zunahme mit der steigenden Förderung fallen wird. Schätzt man, daß der Prozentsatz der Zunahme in den nächsten fünf Jahrzehnten in ähnlichem Verhältnis wie bisher sinken wird, so dürften für diese Zunahme etwa zu veranschlagen sein:

von	1900	bis	1910	30 %
„	1910	„	1920	18 „
„	1920	„	1930	10 „
„	1930	„	1940	6 „
„	1940	„	1950	3 „

Diese Schätzung würde dann folgende Fördermengen ergeben:

1910	138,4	Millionen	Tonnen
1920	168,3	„	„
1930	179,6	„	„
1940	189,8	„	„
1950	195,5	„	„

Aus diesen Zahlen berechnet sich für die nächsten 50 Jahre eine Zunahme von 83 % oder durchschnittlich 1,67 % f. d. Jahr. Nimmt man hiernach an, daß von 1950 ab die Jahresförderung auf der Höhe von 200 Millionen Tonnen stehen bleibt, so erhält man für das nächste Jahrhundert einen Kohlenverbrauch

		Milliarden Tonnen
a)	von 1900 bis 1950	7,5
b)	„ 1950 „ 2000	10,0
	Zusammen 20. Jahrhundert	17,5

Es würde also im Jahre 2000 in den aufgeschlossenen Kohlenfeldern Deutschlands noch ein Steinkohlenvorrat von 263,1 Milliarden anstehen, welcher bei gleichbleibender Jahresförderung von 200 Millionen Tonnen noch weitere 1315 Jahre nachhalten würde. Und unter Zugrundelegung der mutmaßlichen Ausdehnung der Gesamtablagerungen würde der Kohlenreichtum Deutschlands erst im Anfang des vierten Jahrtausends unserer Zeitrechnung seiner völligen Erschöpfung entgegensehen.

Aller Voraussicht nach aber wird auch noch nach dem Jahre 2000 die Förderungsziffer wieder Steigerungen erfahren, weil die dann eintretende Erschöpfung der Kohlenvorräte anderer Länder den deutschen Steinkohlenbergbau erheblich beeinflussen wird. Zum besseren Verständnis und zur Erkennung der Tragweite dieser Erscheinung erübrigt es daher, zunächst die Ergiebigkeit und voraussichtliche Erschöpfung der außerdeutschen Steinkohlenlager, insbesondere Englands, Frankreichs, Belgiens, Österreich-Ungarns, Rußlands und der Vereinigten Staaten von Amerika, näher zu betrachten.

Großbritannien und Irland. Die Frage der britischen Steinkohlenvorräte wurde für das Jahr 1870 von einer Königlichen Untersuchungs-

Digitized by Google

kommission dahin beantwortet, daß auf Flözen von nicht weniger als 32 cm Mächtigkeit und mit gehöriger Berücksichtigung der unvermeidlichen Verluste bei der Gewinnung und Förderung anstanden:

	Aufgeschlossen in bekannten Kohlenfeldern	Mutmaßl. noch unter der permischen u. anderen Format.	Im ganzen
	Milliarden metrische Tonnen		
I. Bis zu einer Tiefe von 1219 m:			
1. In Engl. u. Wales:			
a) nordengl. (Grafschaften)	10,609		
b) mittelengl.	33,570		
c) südwestl.	37,313		
Sa. . .	81,492		
2. In Schottland . .	10,000		
3. In Irland (kleinere Becken)	0,158		
Sa.	91,650	57,173	148,823
II. In mehr als 1219 m Tiefe .	7,438	41,802	49,240
Insgesamt	99,088	98,975	198,063

Dieses Ergebnis der Königlichen Kommission wurde 1882 von dem Bergingenieur Greenwell* dahin berichtigt, daß für die Kohlenmenge in Durham und Northumberland infolge unrichtiger Begrenzung der Ablagerung etwa 1,5 Milliarden Tonnen zu viel angesetzt, und daß ferner Vorkommen von Flözen in Tiefen von 914 bis 1828 m mit einem Kohlenreichtum von 0,4 Milliarden Tonnen nicht als gewinnbar anzusehen seien.** Anderseits haben neuere Bohrungen eine große Ausdehnung des Kohlenvorkommens in Yorkshire nach Osten hin erwiesen. Ferner ist durch Bohrlöcher bei Dover das produktive Steinkohlengebirge in einer Tiefe von 352,65 m erschlossen worden, wodurch die direkte Verbindung zwischen den französisch-belgischen Kohlenfeldern und den Flözen von Südwales festgestellt ist, so daß der von Greenwell berechnete Ausfall vermutlich hierdurch seinen Ausgleich findet. Fraglich dürfte allerdings sein, ob die geologischen Veränderungen von Festland und Meer die Fortsetzung dieser kontinentalen Flöze gänzlich unberührt gelassen hat und ob der Steinkohlenfund von Dover sich westlich nach dem Bristolkohlenfeld fortsetzt. Die geringe Mächtigkeit der Flöze (7,01 m auf 315,53 m gesamte Mächtigkeit der kohleführenden Schichten) läßt eher auf eine Unterbrechung schließen.

Hält man also das Ergebnis des Kommissionsberichts im großen und ganzen für zutreffend, so würde bis 1903 der Kohlenvorrat um 5 Milliarden Tonnen sich vermindert haben und dementsprechend bis zu einer Tiefe von 1219 m in den bekannten Steinkohlenfeldern heute nur 86,65 Milliarden Tonnen und insgesamt nur 193 Milliarden Tonnen betragen, d. h. im ersteren Falle weniger als zwei Drittel der oberschlesischen Steinkohlenschätze und insgesamt nicht einmal 75 % des Kohlenreichtums an der Ruhr.

Verfolgt man die Zunahme der britischen Kohlenförderung in den letzten 50 Jahren gemäß nachstehender Tabelle:

Entwicklung der Steinkohlenförderung Großbritanniens 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t		% Zunahme
1850	45 328	=	—
1860	81 727	=	80
1870	113 088	=	38
1880	147 324	=	30
1890	184 238	=	25
1900	224 984	=	22

so würden bei entsprechender Steigerung der Förderziffer die in bekannten Kohlenfeldern bis 1219 m Tiefe vorhandenen Kohlenmengen in zwei bis drei Jahrhunderten abgebaut sein, und zwar zuerst im nordenglischen Kohlenbecken von Durham und Northumberland. Da dieses Kohlenrevier fast ein Drittel der englischen Kohlenausfuhr stellt, so wird schon mit dem Herannahen der Erschöpfung dieses Distrikts eine Abnahme der Kohlenausfuhr Großbritanniens eintreten, zumal die Preissteigerung der Kohle infolge der erhöhten Gewinnungskosten bei zunehmender Tiefe der Abbaue sich sowohl hinsichtlich des Absatzes nach fremden Ländern, als auch hinsichtlich der Entwicklung der britischen Eisenindustrie bemerkbar machen wird.

Der Anteil der einzelnen britischen Kohlenreviere an der Gesamtförderung geht aus der folgenden Statistik für 1903 des näheren hervor:

Kohlenförderung Großbritanniens in 1903.

Kohlenrevier	1000 t		%
Ostschottland	16 661	=	7,1
Westschottland	18 891	=	8,0
Newcastle	26 317	=	11,2
Durham	24 590	=	10,5
York und Lincoln	28 984	=	12,4
Manchester und Irland	11 641	=	5,0
Liverpool und Nordwales . . .	17 051	=	7,3
Midland	29 843	=	12,8
Stafford	14 795	=	6,3
Cardiff	22 332	=	9,6
Swansea	9 655	=	4,1
Südbezirk	13 249	=	5,7
Zusammen	234 009	=	100,0

* Vergl. „Transactions of the North of England Mining Institute“ Vol. XXXII pag. 135 ff. und Nasse (a. a. O.).

** Manche Sachverständige vertreten neuerdings die Ansicht, daß die Teufengrenze von 1219 m nicht überschritten werden könne, und weisen dabei auf die starke Zunahme des Gebirgsdruckes und insbesondere auf die Schwierigkeit eines widerstandsfähigen Ausbaues für Schacht und Füllorte hin. Doch wird man wohl annehmen dürfen, daß die Technik diese Hemmnisse überwinden wird. Der wirtschaftliche Wert der tiefliegenden Flöze wird übrigens überhaupt von dem Marktpreis der Kohle abhängen, indem der Preis, zu dem Amerika Kohle einführen kann, die Bauwürdigkeit begrenzen wird.

Digitized by Google

Frankreich. Unter den Steinkohlenablagerungen Frankreichs nimmt das Valenciennes-Kohlenbecken im Departement du Nord und im Pas-de-Calais den ersten Rang ein; es zieht sich, von mächtigen Jura- und Kreideschichten bedeckt, aus der Gegend von Boulogne über Valenciennes bis an die belgische Grenze. Fast zwei Drittel der Gesamtförderung Frankreichs werden gemäß nachstehender Statistik vom Valenciennes-Becken geliefert.

Kohlenförderung Frankreichs in 1903.

Kohlenrevier	1000 t	%
Valenciennes (Pas-de-Calais et Nord)	22 081 =	64,4
Saint-Etienne (Loire)	3 625 =	10,6
Alais (Gard et Ardèche)	1 869 =	5,4
Creuzot et Blanzy (Saône et Loire) .	1 625 =	4,7
Aubin (Aveyron)	1 034 =	3,0
Alle übrigen	4 083 =	11,9
Zusammen	34 317 =	100,0

Die französischen Kohlenvorräte wurden 1890 von Bergingenieur de Lapparent* auf 17 bis 19 Milliarden Tonnen veranschlagt, von denen der Hauptanteil auf das Valenciennes-Becken entfällt, während der kleinere Teil in den zentralen und südwestlichen Kohlenrevieren ansteht, welche oberflächliche Beckenausfüllungen auf älterem Gebirge bilden und stets nur wenig Flöze enthalten. Die Steinkohlenförderung Frankreichs stellte sich in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wie folgt:

Entwicklung der Steinkohlenförderung Frankreichs 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t		% Zunahme
1850	4 434	—	—
1860	8 132	=	83
1870	12 818	=	58
1880	18 198	=	42
1890	25 040	=	38
1900	32 864	=	30

Für die nächsten fünfzig Jahre wird die Steigerung der Förderung aller Voraussicht nach in einem geringeren Maß erfolgen; die Förderung des Jahres 1903 läßt auf ein Anwachsen von etwa 15 % bis 1910 schließen. Nimmt man aber mit Rücksicht auf die derzeitige Kohleneinfuhr in Höhe von 13,5 Millionen Tonnen an, daß im Laufe der nächsten fünf Jahrhunderte eine Vermehrung der Förderung bis zu 50 Millionen Tonnen stattfindet, so würden bei gleichbleibender Förderhöhe die ermittelten Kohlenvorräte Frankreichs nur bis ins vierte Jahrhundert ausreichen. Da jedoch die minder reichen, aber räumlich ausgedehnten und demnach leicht zugänglichen mittleren und südlichen Kohlenablagerungen schon im zweiten Jahrhundert nach unserer Zeit zu Ende gehen werden, so daß dann die Fördermenge des Valenciennes-Beckens allein übrig bleibt und die Gesamtförderung zurückgeht, so würde die dort in der mächtigen Schichtenfolge enthaltene Kohlenmenge erst im fünften Jahrhundert abgebaut sein.

Eine erhebliche Erweiterung der vorhandenen Kohlenfelder kann wohl als ausgeschlossen gelten, nachdem das Vorkommen der Kohle im südlichen Teile des Pas-de-Calais trotz großer Bemühungen nicht aufgefunden werden konnte. Dagegen dürfte Aussicht vorhanden sein, die Fortsetzung des Saarbrücker Kohlenbeckens im Departement der Meurthe et Moselle zu erschürfen. Allerdings wird man daselbst die Kohle kaum in geringerer Tiefe als 1000 m erreichen, immerhin aber wird auch dadurch der Zeitpunkt der völligen Erschöpfung der französischen Kohlenfelder — wenn auch nur in geringem Maße — hinausgeschoben werden.

Belgien. Die Steinkohlenfelder bei Lüttich, Namur und im Hennegau durchziehen ganz Belgien von Westen nach Osten; sie stehen mit dem nordfranzösischen Valenciennes-Becken und dem Aachener Becken in geologischem Zusammenhang, denen sie hinsichtlich der geologischen Entwicklung der Kohlenflöze, der Sattelbildung und der Streichrichtung der sogenannten Hauptsättel ähneln. Wenn daher auch über die Steinkohlenvorräte Belgiens genauere Ermittlungen nicht bekannt sind, so gibt uns doch der Vergleich mit der Wurmmulde bei Aachen einen ungefähren Anhalt zu einer zwar unsicheren, aber für den vorliegenden Fall verwertbaren Schätzung. Nach Nasse (a. a. O.) würde man auf diese Weise angesichts der großen Mächtigkeit der gesamten Schichten zu einem Kohlenvorrat von 14,7 bis 16,5 Milliarden Tonnen kommen. Die heutige Jahresförderung beträgt nicht ganz 24 Millionen Tonnen, wovon 70 % auf den Hennegau, 27 % auf das Lütticher Revier und 3 % auf das Namur-Revier entfallen.

Entwicklung der Steinkohlenförderung Belgiens 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t		% Zunahme
1850	5 820	=	—
1860	9 610	=	65
1870	13 458	=	40
1880	16 362	=	22
1890	20 034	=	22
1900	22 574	=	13

Wie die Entwicklung der belgischen Steinkohlenförderung in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts zeigt, ist der Prozentsatz der Zunahme schon stark gesunken, und da die Fördertiefe schon jetzt recht groß genannt werden kann (fünf Schachtanlagen fördern schon aus einer Teufe von über 1000 m), so dürfte aus technischen Gründen die Förderung nur noch wenig wachsen und bald ihren Höhepunkt erreicht haben. Die belgischen Kohlenvorräte würden also noch auf sieben Jahrhunderte hinreichen.

* Vergl. A. de Lapparent: „La question du charbon de terre", Paris 1890, und Nasse (a. a. O.).

Inzwischen haben die letzten Jahre zur Entdeckung neuer Kohlenlager im nördlichen Belgien, im Distrikt La Campine, Provinz Antwerpen, geführt. Es wird angenommen, daß diese Kohlenformation, welche mit dem Lütticher Becken nicht zusammenhängt, sich unter der Nordsee in nordwestlicher Richtung fortpflanzt, um im Kohlenbecken von Yorkshire ihren Abschluß zu finden. Der Aufschluß bei Santhoven, 16 km östlich von Antwerpen, verleiht dem Campine-Becken eine Länge von 77 km, was bei einer Breite von 9 bis 12 km einem Flächenraum von 800 qkm entspricht. Bisher sind 37 Flöze durchbohrt mit einer Mächtigkeit wie im Hennegau und bei Lüttich. Von einem Mitgliede der Universität Lüttich sind die Kohlenvorräte der Campine auf 13 Milliarden Tonnen veranschlagt worden, doch dürfte diese Schätzung zu hoch ausgefallen sein. Neuere Bohrungen, insbesondere bei Antwerpen, haben festgestellt, daß das Kohlengebirge nicht überall so reich ist, als man anfänglich hoffte.* Da das Kohlenlager sich unter der Scheldemündung hinzieht, so wird seine Ausbeute von gewaltiger Tragweite für den belgischen Ausfuhrhandel sein.** Wie hoch aber auch der Kohlenreichtum des Campine-Beckens später endgültig ermittelt wird, so kann man jedenfalls schon heute ersehen, daß durch seine Entdeckung die Gesamtkohlenvorräte Belgiens erst im zweiten Jahrtausend ihrer Erschöpfung entgegengehen. —

Österreich-Ungarn. Über die Menge der in Österreich-Ungarn noch anstehenden Steinkohlenmengen liegen keine Berechnungen vor. Ohne Gewähr schätzt Nasse den Kohlenreichtum auf etwa 17 Milliarden Tonnen. Die Steinkohlenförderung hat sich in den letzten 50 Jahren gemäß nachstehender Tabelle nur langsam entwickelt, die Ausdehnung der noch nicht auf-

Entwicklung der Steinkohlenförderung Österreich-Ungarns 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t		% Zunahme
1850	584	=	—
1860	2 007	=	244
1870	4 296	=	114
1880	6 643	=	55
1890	9 926	=	49
1900	12 796	=	29

geschlossenen Flöze spricht aber für eine weitere Steigerung. An der heutigen Produktion beteiligt sich Österreichisch-Schlesien mit 39 %, Böhmen mit 32 % und Ungarn mit 11 %.

Was die Hauptkohlenreviere anbelangt, so bildet das Becken von Schatzlar-Schwadowitz am Fuße des Riesengebirges lediglich die Fortsetzung der niederschlesischen Flöze, und das Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevier den südwestlichen Ausläufer des oberschlesischen Kohlenbeckens, während im Krakauer Gebiet der nördliche Flügel desselben Beckens in Fortsetzung des russischen Anteils nach Galizien reicht. Man wird daher mutmaßen können, daß diese Kohlendistrikte im Verhältnis eine ähnliche Nachhaltigkeit besitzen, wie die betreffenden preußischen Ablagerungen. Sonder Zweifel beanspruchen sie aber eine weit größere Bedeutung, als die Steinkohlenbecken in der Mitte und im Westen von Böhmen, welche nach Frech (a. a. O) ein genaues Abbild der kleinen Becken in Mitteldeutschland und im Königreich Sachsen sind, und wie diese schon gegen Ende des laufenden Jahrhunderts erschöpft sein werden.

Rußland. In den fünf Kohlenbecken des europäischen Rußland werden Steinkohlen in größeren Mengen nur in Polen und im Donetzbecken gewonnen, und zwar entfallen von der heutigen Gesamtfördermenge in Höhe von rund 17,5 Millionen Tonnen etwa 70 % auf das Donetz-Revier, 25 % auf Polen und der Rest auf den Ural, das Moskauer Gebiet und auf den Kaukasus. Das polnische Steinkohlenrevier stellt die unmittelbare östliche Fortsetzung der oberschlesischen Steinkohlenablagerung dar, doch ist die Ausdehnung geringfügig. Nasse (a. a. O.) schätzt den anstehenden Kohlenvorrat bei durchschnittlich gleicher Kohlenmächtigkeit wie in Oberschlesien auf 7 Milliarden Tonnen. Das Donetzbecken umfaßt annähernd ein Gebiet von 22 760 qkm und ist vergleichsweise etwa 40 mal größer als das polnische Revier. Im westlichen Teile des südrussischen Beckens, Bezirk Jekaterinoslaw, hat man 45 abbaufähige Flöze mit einer Gesamtmächtigkeit von rund 34 m festgestellt, deren Kohlenreichtum auf 6,8 Milliarden Tonnen veranschlagt ist. Kohlenreicher aber dürfte der östliche Teil des Donetzbassins sein, der bis weit ins Land der Donischen Kosaken hinein hauptsächlich anthrazitische Kohlen enthält. Insgesamt soll der Anthrazitvorrat 2½ mal so groß sein als der Vorrat an bituminöser Steinkohle. Angesichts der geringen Zahl und Mächtigkeit der Flöze wird das Donetzkohlenbecken trotz seiner großen räumlichen Ausdehnung vorab nicht die technische Wichtigkeit und Bedeutung erlangen können, wie sie die Kohlenfelder in Schlesien, Westfalen, Belgien, England, Südwales sowie in Pennsylvanien mit ihren mächtigen, in größerer Menge aufeinandergepackten Flözen erreichen.

Äußerst ungünstig sieht es im Moskauer Kohlenbecken aus, wo zwar die Oberflächenausdehnung der kohleführenden Schichten nicht minder gewaltig als in Südrußland in die Erscheinung tritt, wo aber die sehr schwachen Flöze, welche zum Teil in bedeutender Tiefe liegen, und die minderwertige Beschaffenheit der

* Vergl. „Annales des Mines“ 1903 p. 584.

** Nicht zum wenigsten auch für die in der Umgebung von Antwerpen im Entstehen begriffene Eisenindustrie. *D. V.*

Digitized by Google

Kohle, welche trotz des unterkarbonischen Alters des Moskauer Kohlengebiets nur den Brennwert der Braunkohle besitzen und beim Lagern zu Pulver zerfallen, also wenig transportfähig sind, eine besondere Entwicklung des Bergbaus hintanhalten. Im Ural zeigen die Kohlen am Westabhang des Gebirges in der Art ihrer Lagerung große Ähnlichkeit mit denen des Moskauer Beckens; auf der östlichen Seite des Ural erstreckt sich das bedeutendste Kohlenvorkommen etwa 112 km nach Süden. Die im Kaukasus, Gouvernement Kutaïs, anstehende Kohlenmenge wird auf 115 Millionen Tonnen geschätzt. Bisher wird nur wenig Kohle gewonnen, aber die günstige Lage des Kohlenbeckens läßt einen Aufschwung des dortigen Kohlenbergbaus erwarten, der im Bereiche des Schwarzen Meeres sich bemerkbar machen wird.

Im asiatischen Rußland sind während des Baues der Sibirischen Bahn über die Kohlenvorkommen genauere geologische Untersuchungen angestellt worden. Nach diesen Forschungen unterscheidet man:*

1. das Kohlengebiet von Akmolinsk und Semipalatinsk;
2. die Kohlenfelder im Gouvernement Tomsk und zwar das Kusnetzky-Kohlenbecken, 150 km südlich der Eisenbahnlinie, mit einer räumlichen Ausdehnung von 45 520 qkm, und das Judschensky-Kohlenbecken, 120 km südsüdöstlich von der Stadt Tomsk an der Eisenbahn gelegen, das eine Fläche von 1138 qkm umfaßt;
3. das Kohlengebiet von Jenissei, in der Nähe der Bahn längs des Flusses Tschulyma, zwischen den Stationen Mariinsk und Atschinsk;
4. die Kohlenfelder im Gouvernement Irkutsk und zwar das Tscheremchowo-Becken und das Angarsky-Becken, von denen ersteres 623 und letzteres 11 qkm Raum umfaßt (außer 10 000 qkm Braunkohle);
5. das Meerküstengebiet mit dem Bergrevier gleichen Namens bei Wladiwostok und dem Kohlenlager von Jutschansk, das längs der Bahn gute Kokskohle, sonst Braunkohle enthält;
6. das Kohlengebiet der Mandschurei, längs der Bahn, nördlich der Stadt Girin und in der Nähe von Mukden;
7. die Kohlenfelder der Insel Sachalin.

Von den genannten Kohlenrevieren ist das Kusnetzky-Steinkohlenbecken am reichsten; seine bedeutende Flözmächtigkeit und geringe Einlagerungsteufe versprechen bei der gewaltigen Oberflächenausdehnung eine große Entwicklung, die nur durch die schlechten Kommunikations- und Transportverhältnisse, wie auch mehr oder weniger in allen anderen Revieren, auf lange Zeit hinaus noch gehemmt wird. Wichtig für den Weltverkehr können aber allein die Steinkohlenablagerungen auf der Insel Sachalin werden, welche an der West- und Ostküste sowie im mittleren Teile Sachalins vorhanden sind und in der Umgebung des Hafenplatzes Dué an der Westküste ausgebeutet werden. Bisher wird im asiatischen Gebiet kaum $^1/_3$ Million Tonnen Steinkohle gefördert.

Die russische Gesamt-Steinkohlenförderung, deren Entwicklung in den letzten fünf Jahrzehnten die folgende Zusammenstellung vor Augen führt, entspricht aus den erwähnten Gründen nicht dem Kohlenreichtum des Landes, zumal die einzelnen Kohlengebiete keineswegs als völlig aufgeschlossen gelten können.

Entwicklung der Steinkohlenförderung Rußlands 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t		% Zunahme
1850	52	=	—
1860	131	=	152
1870	733	=	460
1880	3 157	=	331
1890	6 207	=	97
1900	15 364	=	148

Die territorialen Verhältnisse Rußlands bringen es mit sich, daß trotz der Größe der Steinkohlenablagerungen stets eine Kohleneinfuhr stattfinden wird; vielleicht werden sich in späteren Jahrzehnten Einfuhr und Ausfuhr das Gleichgewicht halten, aber für eine Versorgung der westlichen Staaten Europas kommt Rußland auch in Zukunft nicht in Betracht.

Schweden, Spanien, Niederlande. Von den übrigen Industriestaaten Europas hat das geringfügige Kohlenvorkommen in Schweden mit einer Jahresförderung von rund 300 000 t nur lokales Interesse, dagegen verdienen die Kohlenbecken in Spanien unsere Beachtung. Spaniens Steinkohlenfelder umfassen eine Fläche von rund 11 300 qkm, die wegen Mangel an willigem Kapital, Eisenbahn-Verbindungen, geeigneten Tarifen, Hafenanlagen usw. nicht genügend ausgebeutet werden können. Die Steigerung der spanischen Kohlenförderung in den letzten zehn Jahren von $1^1/_2$ Millionen Tonnen in 1893 auf 2,7 Millionen Tonnen in 1903 bei gleichzeitiger Erhöhung der Einfuhr von $1^3/_4$ auf 4 Millionen läßt den Schluß zu, daß die Kohlenförderung Spaniens sich rascher entwickeln und Spanien in bezug auf Steinkohlen vom Ausland unabhängig machen kann.

Betont sei ferner, daß neuerdings in der holländischen Provinz Limburg Kohle nachgewiesen ist, und daß man in der Annahme nicht fehlgehen wird, daß sich das Ruhrkohlengebirge in nördlicher Erstreckung aus dem Münsterschen Kreidebecken heraus in breiter

* Vergl. Ch. de Tillier: „Gornosawodsky Listok“ 1904 Nr. 12 bis 15, und „Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ 1904 Nr. 39.

Digitized by Google

Form in die Niederlande fortsetzt.* Es dürfte somit nicht ausgeschlossen erscheinen, daß die Niederländer zukünftig ebenfalls ihren Kohlenbedarf, der sich 1903 auf 6 332 268 t belief, im eignen Lande zu decken vermögen.

Vereinigte Staaten von Amerika. Das produktive Steinkohlengebirge tritt in den Vereinigten Staaten in geradezu großartiger Erstreckung auf. Das kohleführende Gebiet umfaßt annäherungsweise 569 300 qkm, worin indes die Ausdehnung der Kohlenfelder der Rocky mountains und der Westküste, als bisher unermittelt, nicht inbegriffen ist. Im besonderen kommen auf die großen Kohlenfelder:

	qkm
1. die Anthrazitdistrikte in Ost-Pennsylvanien, New-England	2 551
2. die Kohlenfelder in der Trias in Virginia und Nord-Carolina	7 459
3. die Appalachischen Kohlenfelder, von Pennsylvanien bis Alabama	166 783
4. die nördlichen Steinkohlenfelder im Zentrum von Michigan	17 353
5. die Steinkohlenfelder in Indiana, Illinois und Kentucky	122 378
6. die westlichen Steinkohlenfelder in Jowa, Missouri usw.	255 633

Wenn die Ausdehnung des Steinkohlengebirges allein den vollen Maßstab für die Beurteilung des Kohlenreichtums abgäbe, würde die Steinkohlenformation Nordamerikas einen unermeßlichen Kohlenvorrat in sich bergen. Da aber in der Hauptsache Zahl und Mächtigkeit der Flöze maßgebend bleiben und im Vergleich zum Ruhrkohlenbecken mit über 70 bauwürdigen Flözen und ebensoviel Meter Mächtigkeit die Zahl der Flöze in den großen amerikanischen Kohlenfeldern weit geringer ist, so wird der Gesamtkohlenvorrat in den erwähnten Gebieten nach General J. J. Wistar** heute nur auf 681 Milliarden Tonnen veranschlagt werden können, gegen rund 260 Milliarden Tonnen in dem räumlich achtzigmal weniger ausgedehnten Ruhrkohlenbecken.

Die Steinkohlenförderung Nordamerikas stellte sich seit 1850 wie folgt:

Entwicklung der Steinkohlenförderung der Ver. Staaten von Amerika 1850 bis 1900.

Jahr	Fördermenge in 1000 t		% Zunahme
1850	5 776	=	—
1860	15 406	=	167
1870	33 390	=	117
1880	71 909	=	115
1890	132 130	=	84
1900	246 962	=	112

Die Steigerung der Steinkohlenförderung im Jahre 1903 auf rund 322 Millionen Tonnen läßt für das erste Jahrzehnt des laufenden Jahrhunderts wieder eine Zunahme von über 100 % erwarten. Angesichts der großen Fördermengen und der Ungenauigkeit der geologischen Untersuchungen in den meisten Gebieten läßt sich über die voraussichtliche Erschöpfung der nordamerikanischen Kohlenablagerungen mit Sicherheit kein Bild machen. Nasse hat für 1890 unter Berücksichtigung der mutmaßlichen Zunahme der Bevölkerung und des Bedarfs derselben an Kohle eine Nachhaltigkeit auf 650 Jahre angenommen, wobei er eine bis zum Jahre 1990 erreichte Förderhöhe von 1134 Millionen Tonnen f. d. Jahr voraussetzt. Wahrscheinlich aber dürfte die Entwicklung der Kohlenformation der westlichen und zentralen Steinkohlenfelder in Jowa, Missouri, Indiana usw., welche zwei Drittel des gesamten kohleführenden Gebietes beanspruchen, eine derartig rasche Entwicklung verhindern, da ähnlich wie im Donetzbecken Südrußlands die geringe Durchschnittsmächtigkeit der vorhandenen Flöze einen intensiven Abbau nicht zuläßt, und daher der Zeitpunkt der Erschöpfung weiter hinausgerückt wird.

Von den einzelnen Staaten ist nur das wichtige Pennsylvanien, welches 50 % der Gesamt-Kohlenförderung und zwei Drittel der Gesamt-Koksproduktion stellt, geologisch näher erforscht, und zwar stehen nach den „Mineral Ressources of the United States" 1883 im Anthrazitbecken von Pennsylvanien 4478 Millionen Tonnen und im dortigen Steinkohlenbecken 34 084 Millionen Tonnen an. Bei der heutigen Jahresförderung von 67 Millionen Tonnen Anthrazit und rund 100 Millionen Tonnen bituminöser Steinkohle in Pennsylvanien ergibt dies eine Förderdauer von nur 70 bezw. 340 Jahren für die beiden Bezirke; bei der voraussichtlichen Produktionssteigerung aber wird die Erschöpfung weit eher eintreten. Insbesondere soll in dem berühmten Connellsville-Kokskohlendistrikt Pennsylvaniens, der 1903 allein 11 Millionen Tonnen Koks herstellte, schon in 30 Jahren die vorzügliche Upper Connellsville Kokskohle ihrem Ende entgegensehen.

Die übrigen Länder. Hinsichtlich der übrigen kohleproduzierenden Länder liegen nur mangelhafte oder gar keine geologischen Untersuchungen vor, so daß ein näheres Eingehen auf die möglichen Kohlenvorräte sich erübrigt. Erwähnt sei jedoch, daß in China mehr Kohle vorhanden ist, als in Amerika und Europa zusammen. F. von Richthofen* schätzt allein in der Provinz Schansi die anstehende Masse bituminöser Kohle und Anthrazit auf mindestens 1260 Millionen Tonnen. Aller Voraussicht nach aber werden die gewaltigen chinesischen Kohlevorkommen erst mit dem Herantritt der Erschöpfung der nordamerikanischen und europäischen Kohlenvorräte ihre Rolle spielen und sich zum Mittelpunkte der Weltindustrie entwickeln.

Für vorliegenden Zweck genügt es daher, die jeweiligen Förderungen in der nachstehenden

* Vergl. Anmerkung S. 1349 (F. Simmersbach).
** Vergl. Nasse (a. a. O.).

* Vergleiche von Richthofen: China II, und Frech (a. a. O.).

Statistik der Welt-Steinkohlenproduktion einzeln anzugeben; gleichzeitig möge zur Vervollständigung des Bildes für die wichtigeren Länder noch eine Zusammenstellung der Ein- und Ausfuhrziffern sowie des Kohlenverbrauchs, insgesamt und f. d. Kopf der Bevölkerung, folgen:

Welt-Steinkohlenförderung in 1903.

	Tonnen
Ver. Staaten von Amerika*	321 805 000
Großbritannien und Irland	234 019 000
Deutschland**	116 638 000
Frankreich***	33 638 000
Belgien	23 912 000
Rußland †††	17 500 000
Österreich-Ungarn †	12 760 000
Japan (1902)	9 857 000
Britisch Indien (1902)	7 543 000
Kanada (1902)	6 525 000
Neu Südwales	6 355 000
Spanien	2 701 000
Transvaal (1902)	1 443 000
Neuseeland (1902)	1 248 000
Natal (1902)	602 000
Queensland (1902)	510 000
Italien (1902) ††	414 000
Türkei †††	400 000
Schweden (1902)	305 000
Victoria (1902)	229 000
Kapland (1902)	169 000
Westaustralien (1902)	143 000
Tasmanien (1902)	51 000
Andere Länder †††	2 000 000
Zusammen	800 777 000

Ein- und Ausfuhrziffern der wichtigeren Länder für Kohle (in 1000 t).*

	1885	1890	1895	1900	1903**
I. Einfuhr in:					
Frankreich	9943	10375	10161	14602	13358
Deutschland	2527	4516	5579	7897	7200
Österr.-Ungarn	2492	3625	5036	6864	6427
Italien	2957	4355	4305	4947	5547
Kanada	1762	2417	2749	4013	5007
Belgien	1260	1787	1897	3600	3908
Rußland	1826	1743	2288	4484	3454
Ver. Staaten	885	967	1246	1933	3412
Schweden	1155	1530	1968	3130	2911
Spanien	1339	1718	1725	1992	2256
II. Ausfuhr aus:					
Großbritannien	31258	39279	43594	59339	64826
Deutschland	9590	10220	12654	17505	19913
Ver. Staaten	1292	1963	3742	8045	8445
Belgien	5187	5916	5992	6939	6888
Neu-Südwales	1784	1851	2201	3424	3313
Japan	591	1234	1875	3404	3488
Kanada	435	649	1008	1488	1796
Frankreich	688	1154	1159	1201	1116
Österr.-Ungarn	681	673	760	1078	1035

* Ausschl. 4 314 000 t Braunkohlen.
** „ 45 674 000 t „
*** „ 680 000 t „
† „ 27 290 000 t „
†† Meist Braunkohlen.
††† Geschätzt.
* Steinkohle und Koks, für Rußland und die Vereinigten Staaten auch einschl. Braunkohle.
** Zum Teil vorläufige Zahlen.

Verbrauch von Kohle in den wichtigeren Ländern (in 1000 t).

	1885	1890	1895	1900	1903**
I. Insgesamt					
Ver. Staaten*	100197	142141	172689	238529	321085
Großbritannien	130642	145242	149116	169455	169197
Deutschland (Zollverein)*	70729	90798	105876	149804	159629
Frankreich	28824	34812	36585	46123	46560
Rußland*	6077	7724	11220	20578	18374
Belgien	13511	16237	16355	20124	21432
Österr.-Ungarn	10146	12878	15067	18146	17595
Kanada	3069	4566	4897	7362	9449
Japan	734	1416	3039	4288	6491
Italien	2948	4348	4289	4923	5518
Spanien	2254	2869	3456	4566	4957
Schweden	1829	1717	2192	3382	3216
II. Pro Kopf d. Bevölkerung	in Tonnen				
Ver. Staaten*	1,788	2,266	2,499	3,129	3,993
Großbritannien	3,627	3,871	3,810	4,145	3,993
Deutschland (Zollverein)*	1,532	1,837	2,028	2,662	2,713
Frankreich	0,740	0,910	0,950	1,190	1,190
Rußland*	0,060	0,070	0,090	0,150	0,130
Belgien	2,310	2,680	2,550	2,950	3,070
Österr.-Ungarn	0,260	0,310	0,350	0,400	0,380
Kanada	0,711	1,057	1,016	1,524	1,727
Japan	0,020	0,030	0,071	0,091	0,142
Italien	0,100	0,140	0,140	0,150	0,160
Spanien	0,130	0,160	0,190	0,250	0,270
Schweden	0,280	0,360	0,450	0,660	0,620

Stellt man nach den vorstehenden Ausführungen die Kohlenvorräte Europas zusammen und setzt man für Belgien nur 20 Milliarden und für das europäische Rußland eine Gesamtkohlenmenge von 40 Milliarden ein, so ergibt sich bei einem Vergleich mit den Vereinigten Staaten von Amerika folgendes Bild:

Steinkohlenmenge und Förderung in den wichtigeren Ländern.

Land	Vorräte Milliarden t	Förderung in 1903 Millionen t
Deutschland	415,3	116,7
Großbritannien und Irland	193,0	234,0
Frankreich	19,0	34,3
Belgien	20,0 (?)	23,9
Österreich-Ungarn	17,0 (?)	12,7
Rußland	40,0 (?)	17,5
Europa	704,3	439,1
Ver. Staaten von Amerika	681,0	322,0

Hiernach steht der Kohlenreichtum Europas und Nordamerikas ungefähr auf derselben Höhe. Falsch würde es aber sein, aus der geringeren Fördermenge der Vereinigten Ssaaten auf eine längere Förderungsdauer jenseits des Ozeans zu schließen, da Nordamerika mit Riesenschritten

* Einschl. Braunkohle.
** Zum Teil vorläufige Zahlen.

der vollen Entwicklung seiner industriellen Kräfte entgegenschreitet und bald die vorausgeeilten europäischen Staaten überholt haben wird.

Was insbesondere Deutschland und Nordamerika anbetrifft, so wird das Verhältnis zwischen Kohlenreichtum und Jahresförderung sich in Zukunft für die Vereinigten Staaten noch ungünstiger stellen als bisher, so daß die industrielle Höhe Deutschlands auf eine viel längere Dauer gesichert erscheint, als die Nordamerikas.

Vergleicht man die Kohlenvorkommen der europäischen Staaten untereinander, so besitzt Deutschland einen größeren Kohlenreichtum als das übrige Europa zusammengenommen, und nicht minder ist es hinsichtlich der Nachhaltigkeit seiner Kohlenvorräte sämtlichen Ländern weit voraus. Durch die große Schichtenmächtigkeit und Flözzahl seiner östlichen und westlichen Steinkohlengebiete befindet sich Deutschland in der Lage, nicht nur den Bedarf der umliegenden Länder, welche fast sämtlich mehr oder weniger — und in Zukunft in höherem Maße als jetzt — auf deutsche Kohle angewiesen sind, in jeder Höhe zu decken, sondern auch nach der Erschöpfung der Kohlenreviere von Durham und Northumberland in 200 Jahren den Ausfall in der Seeausfuhr englischer Kohle auszugleichen und 150 Jahre später, nach dem voraussichtlichen Abbau der mittelenglischen Kohlenfelder, die gesamte britische Seeausfuhr-Erbschaft anzutreten. Die Machtstellung Deutschlands wird dann um so mehr erhöht, als mit der Abnahme des englischen Kohlenvorrats gleichzeitig die Seeherrschaft Großbritanniens bedroht erscheint, da keine seiner Kolonien über einen entsprechenden Ersatz an Steinkohle verfügt.

Diese günstige Prognose der deutschen Kohlenbergbau-Entwicklung erfordert jedoch zur Entlastung für die Eisenbahnen den Ausbau unserer Wasserstraßen als wirtschaftliche Notwendigkeit. England besitzt in unmittelbarer Nähe der Kohlenfelder rund 90 Häfen und vermag die große Seeausfuhr seiner Kohle sozusagen direkt von den Gruben aus zu besorgen; Deutschland dagegen fehlt dieser wirtschaftlich wichtige Vorteil. Für unseren Kohlenbergbau bildet daher die Transportfrage das Hauptmoment, um der Größe der deutschen Steinkohlenvorräte und ihrer Bedeutung für die heimische und ausländische Industrie gerecht zu werden.

Das Verhalten des Zinks im Hochofen.*

Viele von den Eisenerzen der Alleghany Mountains, U. S., Va., enthalten zwischen 0,10 und 0,60 v. H. Zink, dessen Anwesenheit gewöhnlich als Entschuldigung für einen schlechten Hochofengang dienen muß. Da aber, wie weiter unten gezeigt wird, sich die Wirkungen des Zinks erst bemerkbar machen, wenn größere Mengen von Zinkoxyd als Gichtschwamm abbrechen und in die Schmelzzone herabgelangen, und es sich während des Betriebs schwer feststellen läßt, ob ein derartiger „Zinkfall“ stattgefunden hat, erscheint es zweifelhaft, ob das Zink wirklich die ihm zugeschriebene Wirkung in dem behaupteten Umfang ausübt. Zur vollständigen Reduktion, welche bekanntermaßen nach der Formel $ZnO + C = Zn + CO$ erfolgt, ist eine Temperatur von 1320° C. erforderlich. Da der Siedepunkt des Zinks schon bei 1090° C. liegt, entsteht Zinkdampf, welcher beim Aufsteigen in die kälteren Ofenzonen zu Tropfen verflüssigt wird; zum Teil gelangen diese mit der Beschickung wieder in die Schmelzzone, um von hier neuerlich als Zinkdampf aufzusteigen. Häufig sieht man auch durch die Mauerfugen der Rast flüssiges Zink hervordringen, welches in erstarrtem Zustande in Form flacher, zerteilter Ansätze herabhängt. Jener Teil der Dämpfe, welcher bis in die Reduktions- und Vorbereitungszone des Hochofens gelangt, wird hier in Temperaturen von 500 bis 1000° C. fast gänzlich oxydiert ($Zn + CO_2 = ZnO + CO$). Von diesem Oxyd wandert ein Teil mit der Beschickung in die niederen Ofenzonen zurück, um den Kreislauf von neuem zu beginnen. Der andere Teil gelangt unter der Gichtglocke in einen verhältnismäßig großen leeren Raum, in welchem die Gase ihre Geschwindigkeit stark erniedrigen, und findet hier Gelegenheit, sich abzusetzen. Auf diese Weise bildet sich auf der festen Ofenwandung gerade unter der Stelle, wo die Beschickung die Schachtwandung trifft, der sogenannte Gichtschwamm, ein hauptsächlich aus Zinkoxyd bestehender Ring, welcher gegenüber der Gasabzugsöffnung am stärksten ist. Dieser Gichtschwamm ist außerordentlich hart und schwer und hat eine grünlichgraue Farbe. Seine auffallende Härte läßt sich durch die Annahme erklären, daß der ursprünglich sehr feine Staub von Zinkoxyd bei andauernd hohen Temperaturen eine Molekularumwandlung in den dichten kristallinischen Zustand erleidet. Der

* Teilweise nach J. Porter, Buena Vista, Va., in „The Iron Age“ Nr. 12 1904.

Digitized by Google

Härtegrad, welcher 4,5, und das spezifische Gewicht, welches 4,95 beträgt, entsprechen dem natürlich vorkommenden Zinkoxyd (Rotzinkerz oder Zinkit), und tatsächlich sind in manchen Teilen des Gichtschwamms unter dem Mikroskop kleine gelbliche Kristalle hexagonalen Systems deutlich zu erkennen. Der größere Teil des Zinkoxyds jedoch gelangt erst im Gasableitungsrohr und in der anschließenden Gasleitung zur Abscheidung. Im niedergehenden Leitungsrohr besitzt der Zinkschwamm noch eine ganz ähnliche Beschaffenheit wie an der Hochofengicht, während er sich in dem übrigen Teil der Gasleitung als feiner Staub mit harten, dem Gichtschwamm ähnlichen Klumpen gemischt absetzt. Die durchschnittliche Zusammensetzung der zinkischen Abscheidungen an verschiedenen Stellen ergibt sich aus nachstehender Tabelle.

	ZnO	Zn metallisch	SiO_2	$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	$CaCO_3$	$MgCO_3$	C
Gichtschwamm vom Hochofen .	89,5	0,5	2,9	4,7	1,5	0,4	0,5
Gichtschwamm im niedergehenden Gasrohr	87,0	0,3	3,4	6,4	1,9	0,5	0,5
Gichtschwamm in dem übrigen Teil der Leitung	76,9	—	9,8	8,7	3,7	0,9	—
Flugstaub	26,8	–	35,9	30,1	5,6	1,6	—

Eine andere bemerkenswerte Eigenschaft des Zinks ist, daß es vom Ofenmauerwerk aufgenommen wird. Die Aufnahmefähigkeit der Steine hängt von ihrer Lage im Hochofen ab, sie ist im Gestell am größten und oberhalb der Schmelzzone kaum mehr nachweisbar. In einem alten Hochofen hatten die Gestellsteine ihr ursprüngliches Gefüge verloren und waren durch abgeschiedenen Kohlenstoff weich und schwarz geworden. Sie enthielten etwa 49 v. H. Zinkoxyd und zeigten in einzelnen Teilen eine grünliche Farbe sowie die oben erwähnten Kristalle. Bei demselben Ofen enthielten Ziegel in der Höhe des Rastanschlusses an 25 v. H. Zinkoxyd, hatten zumeist ihr ursprüngliches Gefüge beibehalten und waren von blauer Farbe. Die Erklärung für diese Färbung liegt wohl in der Bildung von Zinkspinell $ZnO\,Al_2O_3$.* Metallisches Zink wurde jedoch in den Schachtsteinen in keinem Falle gefunden.

Über die schließliche Verteilung des in der Beschickung enthaltenen Zinks lassen sich nur Schätzungen anstellen. Ein Hochofen verschmolz in sechs Monaten 29 207 t eines Erzes mit durchschnittlich 0,63 v. H. Zink. Das Gewicht des Zinks betrug daher 184 t; davon enthielten:

	v. H.
Der Zinkschwamm in den Gasleitungen . .	18,0
Der Zinkschwamm im Ableitungsrohre hinter der Gicht	9,0
Der Zinkschwamm im Hochofen	8,2
Der Flugstaub, geschätzt	9,0
Der Staub in den Staubabscheidern, geschätzt	7,9
Das Mauerwerk im Hochofengestelle, geschätzt	3,5
Das sonstige Mauerwerk, geschätzt	4,9
Als Verlust mit den an der Gicht verlorenen Gasen (10 v. H. Gasverlust), geschätzt .	9,2
Rest	30,3
Zusammen	100,0

* Vergleiche hierüber im Freiberger Jahrbuch 1881 „Über die Umwandlung der Destillationsgefäße der Zinköfen in Zinkspinell und Tridymit“ von Dr. Stelzner und Dr. Schulze.

Der Rest des Zinks mit 30,3 v. H. findet sich im Flugstaube der Winderhitzer, des Essenkanals, der Heizkanäle bei den Kesseln und schließlich in den Rauchgasen, welche durch die Essen abziehen.

Was die Einwirkung des Zinks auf den Hochofengang betrifft, so kann von einer solchen nur gesprochen werden, wenn größere Stücke des Gichtschwamms abbrechen und mit der Beschickung niedergehen. Die Wirkung dieses Vorgangs äußert sich zunächst durch Wärmebindung. Das Zinkoxyd wird in der Nähe der Schmelzzone des Hochofens reduziert und das Zink im oberen Teile des Schachtes wieder verbrannt. Die Verbrennungswärme des Zinks beträgt rund 1300 W.-E. Ein Kilogramm Zinkoxyd wird daher mit einem Wärmeaufwande von $1300 \cdot \frac{65}{65+16} = 1040$ W.-E. reduziert, bezw. mit einer solchen Wärmeentwicklung bei Verbrennung des Zinks erzeugt. In der Schmelzzone wird das reduzierte Zink verdampft und im oberen Teile des Schachtes wieder verflüssigt. Die Verdampfungswärme des Zinks ist nicht genau bekannt, darf aber mit 200 W.-E. angesetzt werden. Auf 1 kg ZnO sind das $200 \cdot \frac{65}{65+16} = 160$ W.-E. Insgesamt verursacht daher 1 kg ZnO im Schmelzraume eine Wärmebindung von $1040 + 160 = 1200$ W.-E., während die gleiche Wärmemenge im oberen Ofenschachte durch Verflüssigung des Zinks und durch seine Oxydation zu Zinkoxyd frei wird. Die positive Wärmemenge im oberen Ofenschachte dient teilweise zur Deckung des Wärmeaufwands für die Reduktion von Kohlensäure nach der Gleichung: $Zn + CO_2 = ZnO + CO$, und zwar ergibt sich dabei ein Wärmeüberschuß von $1200 - \frac{28}{65+16} \cdot 2403 = 1200 - 830 = 370$ W.-E., welcher hauptsächlich zur Erhöhung der Temperatur der Gichtgase dienen wird und daher insoweit als Verlust anzusehen ist, als

Digitized by Google

die freie Wärme der Gichtgase nicht ausgenutzt wird. 830 W.-E. werden jedoch dazu aufgewendet, um CO_2 zu CO zu reduzieren, und finden sich deshalb als Erhöhung des kalorimetrischen Effektes im Gichtgase in Form von ausnutzbarer chemischer Energie wieder. Angenommen, daß 1 kg Koks 0,87 kg Kohlenstoff enthalte und daß im Hochofen von 1 kg C nur 0,3 kg zu CO_2 und 0,7 kg zu CO verbrennen, so wird 1 kg Koks gleich zu setzen sein $0{,}87 \,.\, (0{,}3 \,.\, 8080 + 0{,}7 \,.\, 2470) \doteq 3600$ W.-E. Die Anwesenheit von einem Kilogramm Zinkoxyd im Hochofen verursacht daher einen Brennstoffaufwand von $\frac{1200}{3600} = 0{,}33$ kg Koks, wovon $0{,}3 \,.\, 0{,}33 = 0{,}10$ kg vollständig zu Kohlensäure und 0,23 kg zu Kohlenoxyd verbrennen. Diese Verbrennung zu Kohlenoxyd ist als Verlust gleichbedeutend mit einer Verbrennung von $0{,}23 \cdot \frac{2470}{8080} = 0{,}23 \,.\, 0{,}306 = 0{,}07$ kg Koks zu Kohlensäure, so daß also von 0,33 kg Koks $0{,}10 + 0{,}07 = 0{,}17$ kg hauptsächlich zur Erhöhung der Temperatur des Gichtgases dienen und den eigentlichen Schaden des Zinkoxyds bezüglich des Brennstoffverbrauchs vorstellen, während die Verbesserung des Gichtgases durch Anreicherung seines Gehaltes an Kohlenoxyd einem Brennwerte von $0{,}33 - 0{,}17 = 0{,}16$ kg Koks entspricht. Wenn im angeführten Beispiele dem Hochofen in sechs Monaten 184 t Zink oder 229 t Zinkoxyd zugeführt wurden, so verursachte diese Menge einen erhöhten Koksaufwand von $229 \,.\, 0{,}33 = 76$ t, wovon 37 t in den Gichtgasen nützlich gemacht wurden, während 39 t in Form freier Wärme in den Gichtgasen verloren gingen. Jedes Kilogramm Zinkoxyd entnimmt nun aus dem Schmelzraume sovielmal 1200 W.-E. und gibt dieselben im oberen Ofenschachte teils nützlich, teils ohne Nutzen ab, als es dem bezeichneten Kreislaufe zwischen den beiden Ofenzonen nicht infolge Abführung mit den Gichtgasen oder zur Bildung fester Ansätze unter der Gicht entzogen wird. Daraus ergibt sich auch, daß es vorteilhaft wäre, bei Hochöfen, welche zinkische Beschickung verschmelzen, den oberen Ofenschacht so einzurichten, daß der Gichtschwamm erst außerhalb des Schachtes zur Absetzung gelangen und somit durch Losbrechen nicht mehr in die Beschickung zurückfallen könnte. Wenn die Oxydation des Zinks im oberen Ofenschachte nicht durch Kohlensäure, sondern durch Wasserdampf erfolgt nach der Gleichung: $Zn + H_2O = ZnO + 2H$, so werden auf 1 kg ZnO $\frac{2}{65 + 16} \doteq 0{,}025$ kg H reduziert mit einer Wärmebindung von $28\,780 \,.\, 0{,}025 = 720$ W.-E., welche zur Erhöhung des kalorimetrischen Effektes der Gichtgase ausgenutzt werden. Die Oxydation durch Wasserdampf wirkt daher ungünstiger als jene durch Kohlensäure, weil dort 830 W.-E. durch Umwandlung in chemische Energie nützlich gemacht werden. Es wird jedoch zweifellos die Oxydation durch Wasserdampf überhaupt zurücktreten, weil derselbe doch zum größten Teile schon bei verhältnismäßig niedriger Temperatur unter der Gicht ausgetrieben wird.

Die Frage, ob durch die Reduktion des Zinkoxyds eine beträchtliche Abkühlung im Schmelzraume eintreten und infolgedessen eine Störung des Betriebes veranlaßt werden kann, läßt sich dahin beantworten, daß die Menge des Zinkoxyds zu unbedeutend ist, um eine merkliche Wirkung zu äußern, solange es in gleichmäßiger Verteilung im Gestell zur Reduktion kommt. Bei dem oben erwähnten Betriebe kamen regelmäßig in der Stunde $\frac{184\,000}{6 \,.\, 30 \,.\, 24} = 42{,}6$ kg Zink entsprechend 53 kg Zinkoxyd in das Gestell, welche eine Wärmebindung von $53 \,.\, 1200 = 63\,600$ W.-E. verursachten. Die dadurch eintretende Abkühlung entsprach jedoch nicht dieser Ziffer, weil während der Reduktion des Zinkoxyds mehr Kohlenstoff verbrennt als gewöhnlich. Wenn nämlich in der Zeiteinheit immer die gleiche Windmenge in den Ofen gelangt, so entspricht dies einer gewissen verbrannten Koksmenge und einer gewissen entwickelten Wärme. Tritt nun außerdem der Sauerstoff des Zinkoxyds als Oxydationsmittel für den Kohlenstoff hinzu, so ist für die Dauer dieser Einwirkung die in der Zeiteinheit verbrannte Koksmenge um einen entsprechenden Betrag größer. Für die Reaktion: $ZnO + C = CO + Zn$ entwickelt der verbrannte Kohlenstoff $\frac{12}{65 + 16} \,.\, 2470 = 366$ W.-E. auf 1 kg ZnO, daher auf 53 kg 19 398 W.-E. Die Abkühlung des Schmelzraumes in der Stunde war daher nur $63\,600 - 19\,398 \doteq 44\,200$ W.-E. Im Gestell verbrennt C nur zu CO, somit liefert ein Kilogramm Koks nur $0{,}87 \,.\, 2470 \doteq 2150$ W.-E. Das Zinkoxyd verursachte daher im Schmelzraum in der Stunde die gleiche Abkühlung, als wenn während dieser Zeit um $\frac{44 \,.\, 200}{2150} = 21$ kg Koks weniger vor den Formen verbrannt worden wären. Rechnen wir für einen Hochofen der jetzt üblichen Abmessungen einen Koksverbrauch von 1,3 bis 2 kg in der Sekunde, so verbrennen in der Stunde 4700 bis 7200 kg Koks, gegen welche jene 21 kg verschwinden. Nun setzen sich aber häufig 15 bis 20 t Gichtschwamm an, und Ofenbrüche von 1 bis 2 t Gewicht sind nicht selten. Wenn also beispielsweise 1000 kg Gichtschwamm mit 90 v. H. Zinkoxyd auf einmal in die Schmelzzone gelangen, so verursachen dieselben eine Abkühlung um $(1200 - 366) \,.\, 900 \doteq 750\,000$ W.-E. und die Wirkung ist die gleiche, als ob während

der Zeit der Reduktion um $\frac{750\,000}{2150} \cdot 350$ kg Koks weniger vor den Formen verbrannt worden wären. Zur richtigen Beurteilung der Wirkung, welche diese Abkühlung auf den Ofengang zur Folge haben wird, müßte man nun die Zeit wissen, in welcher 900 kg Zinkoxyd reduziert werden können. Hierüber sind jedoch keine Beobachtungen gemacht worden und in zuverlässiger Weise auch kaum zu erwarten. So viel jedoch scheint festzustehen, daß der Verlauf der Reduktion ein verhältnismäßig rascher ist; allgemein wird dies übrigens von dem Wärmezustande des Schmelzraumes abhängen, das heißt in einem kälteren Schmelzraume wird die Reduktion des Zinkoxyds langsamer verlaufen als in einem sehr heißen. Infolge dieses Umstandes nun erscheint die abkühlende Wirkung, welche eine größere Menge von Zinkoxyd im Gestell eines Hochofens hervorrufen kann, überhaupt weniger imstande zu sein, schwere Störungen des Ofenganges veranlassen zu können.

Außer der Beeinflussung der Wärmeverhältnisse kann noch die Wirkung des Zinkoxyds in chemischer und mechanischer Hinsicht in Betracht kommen. Bezüglich der chemischen Einwirkung des Zinkoxyds auf Eisen und Schlacke erscheint es fraglich, ob eine solche überhaupt stattfindet. Der Verfasser fand bei Öfen mit zinkhaltigen Erzen in allen Schlackenproben Spuren von Zink, aber niemals mehr als 0,05 v. H. In zwei Fällen hatte man das Ansatzrohr der Gichtgasleitung geputzt, wobei Zinkschwamm in den Ofen fiel. Schlackenproben, welche nach entsprechender Zeit genommen wurden, zeigten nur den gewöhnlichen Zinkgehalt. Im Eisen darf man schon wegen seiner hohen Temperatur kein Zink erwarten; dieses würde sofort verflüchtigt werden. Wenn aber große Stücke von Zinkschwamm abstürzen, so wäre es immerhin möglich, daß unter der Belastung der Schmelzsäule Zinkoxyd in das Eisenbad eingedrückt werden und hier eine nachweisbare Entkohlung verursachen könnte. Praktisch darf jedoch die chemische Einwirkung des Zinkoxyds auf Eisen und Schlacke gleich Null gesetzt werden. Wichtig hingegen ist seine mechanische Wirkung. Sie besteht in der Verstopfung des Gichtgasrohrs, wodurch beim Ofen eine erhöhte Windpressung nötig wird. Bei einem Hochofen, dessen Beschickung durchschnittlich 80 % eines Erzes mit 0,60 v. H. Zink enthielt, mußten die Gasleitungen nach zwei bis drei Monaten gereinigt und der Gichtschwamm aus dem Ansatzrohr des Hochofens nach je zwei bis drei Wochen ausgehauen werden. Wurde das Aushauen einen Monat lang unterlassen, so fiel nach demselben die Pressung um 0,07 bis 0,14 kg. Nach sechsmonatigem Betriebe fand sich gegenüber der Austrittsöffnung der Gichtgase eine Ablagerung von Zinkoxyd von 0,60 m Dicke, welche sich auf eine Tiefe von 4,8 m allmählich verlor und ein Gewicht von 25 t hatte. Dieser Ansatz mußte auf die Verteilung der Beschickung störend einwirken, nämlich ein Rollen der groben Stücke gegen die Mitte und zwar mehr nach einer Seite hin verursachen. Nach den Beobachtungen von Forter soll das Hochofenprofil eine gewisse Einwirkung auf den Umfang der Gichtschwammbildung ausüben. Bei vier Öfen von bezw. 21,3 m, 23,2 m, 22,9 m und 20,7 m Höhe, welche annähernd mit demselben Möller arbeiteten, stellte sich das Verhältnis der Höhe zum Durchmesser auf 4,67, 4,53, 4,29 und 4,26. Von diesen Öfen lieferte der erste am meisten, der zweite etwas weniger, der dritte noch weniger und der vierte am wenigsten Gichtschwamm. Forter schließt daraus, daß sich die Menge des Gichtschwamms keineswegs umgekehrt verhalte zur Geschwindigkeit des Gases unter der Gicht, wohl aber mit dem Verhältnis Ofenhöhe : Rastdurchmesser zunehme, indessen fehlen ihm zur Begründung dieser Ansicht wichtige Ziffern, z. B. ist die Temperatur der Gichtgase in den einzelnen Fällen nicht bestimmt worden.

Wenn auch der Zinkschwamm zu gutem Preise an die Zinkhütten verkauft werden kann, so liegt doch der Gedanke nahe, das Zink aus den Erzen vor ihrer Verschmelzung im Hochofen zu entfernen, um dem erhöhten Koksverbrauch und den Betriebsstörungen, welche das Aushauen des Gichtschwamms mit sich bringt, zu begegnen. Ein solches Verfahren ist für Kiesabbrände angegeben worden* und besteht in der vorsichtigen Röstung des auf 1 bis 2 mm zerkleinerten Materials unter Zusatz von konzentrierter Schwefelsäure bei nachfolgendem Auslaugen. Die Entzinkung soll bis unter 1 v. H. gelingen. Die Kiesabbrände sind an und für sich pulverförmig; eine absichtliche Zerkleinerung von Erzen nur zum Zwecke einer vorzunehmenden Entzinkung ist nach den Schwierigkeiten, welche gepulverte Erze im Schachtofen machen, aber wohl ausgeschlossen, selbst wenn das angeführte Verfahren eine noch bessere Auslaugung des Zinks als die mitgeteilte ermöglichen würde.

F. S. P.

* A. Gasch, „Chem. Ztg." 1903.

Digitized by Google

Nahtlose Ketten.

Von **O. Klatte** - Düsseldorf.

(Schluß von Seite 1811.)

(Nachdruck verboten.)

Um zu einem besseren Resultate zu kommen, konstruierte ich die in Abbildung 5 dargestellte vierteilige bewegliche, kippbare und in- und auseinanderschiebbare gußeiserne (Schrank-) Kokille, bei der die Bewegung der einzelnen Teile mittels dreigängiger mit Links- und Rechtsgewinde versehener Schrauben und Mitnehmer erfolgt. Es wurden die eine Gliederreihe bildenden Ringe in die fertige Form eingelegt (vergl. Abbildung 5a). Abbildung 5b zeigt die zweite umgossene Gliederreihe in dem Umarbeitungs- (Dichtungs-) Profil, und Abbildung 5c die auseinandergezogene Form der Kokille, wie sie den Kettenstab selbsttätig hervorstößt. Abbildung 5d und 5e zeigen Vorder- und Seitenansicht sowie 5f Draufsicht dieses Gußapparates. Abbildung 5g zeigt die Innenfläche der Kokille. Die gußeisernen Formen verzogen sich nicht mehr, aber die zur Gliedertrennung dienenden Spitzen der Formen schmolzen nach mehrmaliger Benutzung ab. Die gegossenen Stücke zeigten aus den schon beschriebenen Ursachen Schrumpfwirkungen bezw. Haarrisse, und gab ich daher die weiteren Versuche als erfolglos auf. Vielleicht sind die Versuche von mehr Erfolg begleitet, wenn erst einmal der Vakuumguß ermöglicht ist, bis dahin aber bleibt das Verfahren b, die Erzeugung von nahtlosen Ketten durch Pressen und Walzen, das einzig gelungene und erfolgreiche, wie weiter gezeigt werden soll. Dieses nach meinen Patenten durchgeführte Verfahren hat sich durchaus bewährt und die nach diesem Verfahren hergestellten Ketten kommen immer mehr in Aufnahme. In den „Annales des Travaux Publics de Belgique" August 1904 ist eine Abhandlung von Zivilingenieur Professor Eugène François in Brüssel enthalten, in der die Geschichte der Kettenerzeugung beschrieben und zum Schluß eine Methode zur Herstellung von Schweißeisenketten empfohlen wird, nämlich das Verfahren von Masion, bei dem die ringförmige Formwalzung zur Anwendung kommt. Dieses Verfahren ist schon uralt; man hat es in England ausgeübt und auch ich habe es angewandt, um Verbundglieder für Walzketten herzustellen.* Das Verfahren besteht darin, daß dünne Bandeisen oder Flacheisen gewalzt, in passend lange Stücke geschnitten und, zu einem Ring von quadratischem Querschnitt geformt, mittels Rollen durch das letzte festgelegte Glied der fertigen Kette geführt werden; dann wird der Ring aufgewickelt, in eine andere Reihe kleinerer Walzrollen gebracht und von der quadratischen Querschnittsform in die runde umgewalzt. Dieses alles soll in einer Hitze erreicht werden. Bei dieser Manipulation und so kleinem Vorquerschnitt kann eine wesentliche Dichtung des Materials nicht mehr stattfinden, da das Quadrat in das Rundwalzenkaliber hineinpassen muß. Diese Art der Erzeugung von Schweißketten mittels Ringwalzens wird auch von der Duisburger Maschinenfabrik vormals Bechem & Keetman in Duisburg ausgeübt, nur mit dem Unterschiede, daß hier keine Streifen aufgewickelt werden, sondern das Werkstück aus dem Paket heraus vorher einer gründlichen Schweißung unterworfen wird. Der Schweißeisenwalzer ist beim Walzen von Band- oder Flacheisen stets bemüht, das Umwickeln um die Walzen zu verhüten, das Luppenpaket erhält daher den ersten Flachstich meistens hochkantig, und in diesen Fällen sieht der gebeizte Querschnitt des Bruches eines auf diese Weise hergestellten Kettenringes wie quadrilliertes Papier aus. Von großer Festigkeit kann auch nicht die Rede sein, denn François veröffentlicht Ergebnisse von Zerreißversuchen, wonach bei fünf Proben aus belgischem, englischem und schlesischem Material sich im Durchschnitt 35,5 kg/qmm Bruchfestigkeit bei 23 bis 26 % Dehnung ergab, was also den üblichen Zahlen der Schweißkettenfabrikation bei fünffacher Sicherheit im Mittel entspricht. Allerdings habe ich auch beglaubigte Zeugnisse über Zerreißversuche mit Schweißketten (Feinkorn) renommierter Kettenfabriken zu Gesicht bekommen, die etwa 45 kg/qmm Bruchfestigkeit bei 25 % Dehnung nachwiesen, ich will jedoch dahingestellt sein lassen, ob hier nicht auch Flußeisen zur Verwendung gelangt war. Ich habe nun die Erfahrung gemacht, daß bei Material von mehr als 35 kg/qmm Bruchfestigkeit und bei höherer Inanspruchnahme bezw. Belastung, wie es die Walzketten gestatten, die Schweißungen und Verlötungen aufsprangen und sich, wenn in flacher Lage gewickelt, der Flachstab wie ein Faden von einer Rolle abwickelte und zerriß, dagegen das Flacheisen in hochkant Lage aufgewickelt weit besser zusammenhielt. Masion hat vorerst sich auch weit nach mir damit befaßt, Kettenringe aus Draht zu spulen. Das

* Siehe „Stahl und Eisen" 1896 Heft 4 und „Allgemeiner Anzeiger für Berg-, Hütten- und Maschinen-Industrie" 1903 Nr. 29.

Digitized by Google

diesbezügliche mir erteilte Patent habe ich aufgegeben, weil die inneren Drahtteile im Gliede, die zuerst in Anspruch genommen waren, rissen und dann allmählich die anderen weiter rissen, sich also nicht bewährten. Beide Methoden sind also antizipiert und kann Maison nur auf seine Maschine in etwa Patentanspruch behalten. Auch der von François gemachte Versuch, diese Spiralglied- oder Wickelbandkette unter die Kategorie der nahtlosen Ketten zu bringen, dürfte mißglücken.

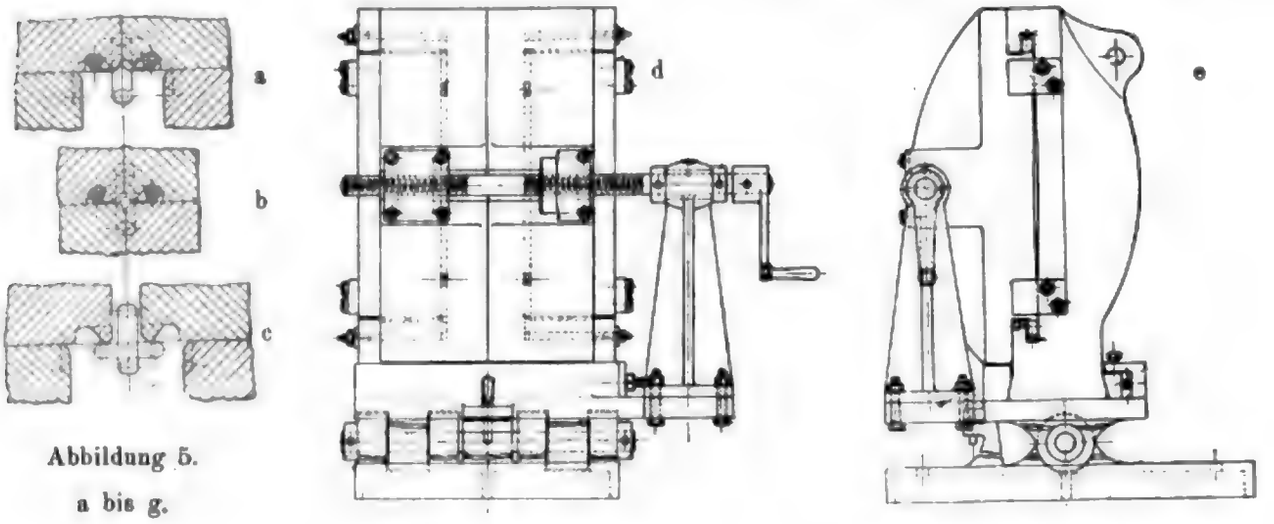


Abbildung 5.
a bis g.

François führt eine Anzahl von Unfällen an, die durch Schweißkettenbrüche hervorgerufen worden sind, aber das sind nur einzelne von einer Unmenge, die täglich vorkommen. Ich will darauf verzichten, die bekannten Ursachen der Kettenbrüche und weshalb sie an dieser oder jener Stelle erfolgen, hier anzuführen; interessant sind ja die seinerzeit veröffentlichten Ergebnisse von in Amerika seitens der Marine gemachten Versuchen über 208 Lose schweißeiserner kurzgliedriger Ketten und 435 Lose Stegketten, welche François in seiner Abhandlung aufführt, wobei er zu dem Schluß kommt, daß 10 bis 20 % der Brüche der schlechten Schweißung zur Last fallen und daß die meisten Brüche in den Schweißstellen selbst und in benachbarten Teilen der Schweißung erfolgen. Dieses Resultat ist aber meines Erachtens zu günstig, da es sich um Proben handelt und nicht um Kettenbrüche, die in der Praxis beim Gebrauch von Ketten entstanden sind; bei Proben nimmt man bekanntlich auch das Beste. Es wäre hier zu berücksichtigen, daß die meisten gebrauchten, schon abgenutzten, ungleich gedehnten Ketten eingeflickte Glieder von anderem Material erhalten und dadurch Brüche noch weit mehr erfolgen.

François bespricht in seiner Abhandlung auch mein Walzverfahren zur Herstellung nahtloser Ketten, ist aber so vollständig darüber im Unklaren, daß ich mit Recht sagen könnte, er hätte dieses beschriebene Verfahren selbst ersonnen. Mein Verfahren besteht darin, daß ein Stab von der Querschnittsform eines vierblättrigen Kleeblatts, wie in „Stahl und Eisen“ 1896 Heft 4 wiedergegeben, ebenso billig wie jeder Knüppel auf Duo oder Trio in langen Stäben nach Wunsch gewalzt wird. Das Material muß natürlich lunkerfrei sein. Kleinere Abmessungen werden auf einem Haspel (Trommel) von etwa 750 mm Durchmesser nach dem Walzen warm in Spiralform aufgewickelt, so daß, wenn z. B. 25 Gänge (Drall) genommen werden, 60 m Vorstab, wie ein Kesselstoß aussehend, gerollt sind. Da nun beim Kettenwalzen bei weicher Dauererhitzung im Durchschnitt etwa 65 % Streckung in einem Durchlaß durch das Vier-Walzenkettengerüst erfolgt, so wird der Stab schon um etwa 27 m länger, also etwa 87 m lang; dann kommt noch 10 bis 25 % Verlängerung je nach Lage der Ringe quer oder lang in den Walzen und nach Entfernung der Verbindungspfropfen zwischen den Gliedern bei der Fertigstellung hinzu. So werden mit Leichtigkeit etwa 100 m Ketten-

länge, aus einem Stück bestehend, hergestellt. Für Ankerketten werden nur Längen von etwa 28 m verlangt, die wie die Schweißketten auf bekannte Weise zusammengeschäkelt werden. Wird ein Verbund verlangt, so wird er mit Verbundgliedern gemacht, die, wie Versuche vor Autoritäten erwiesen haben, stärker als die Kette sind. Von vielen hintereinander liegenden Walzgerüsten und vielen Erhitzungen, wie François beschreibt, ist absolut nicht die Rede. Das Kettengerüst kann an jeder Walzenstraße angeschlossen werden; seine Größe richtet sich ganz nach den herzustellenden Dimensionen.

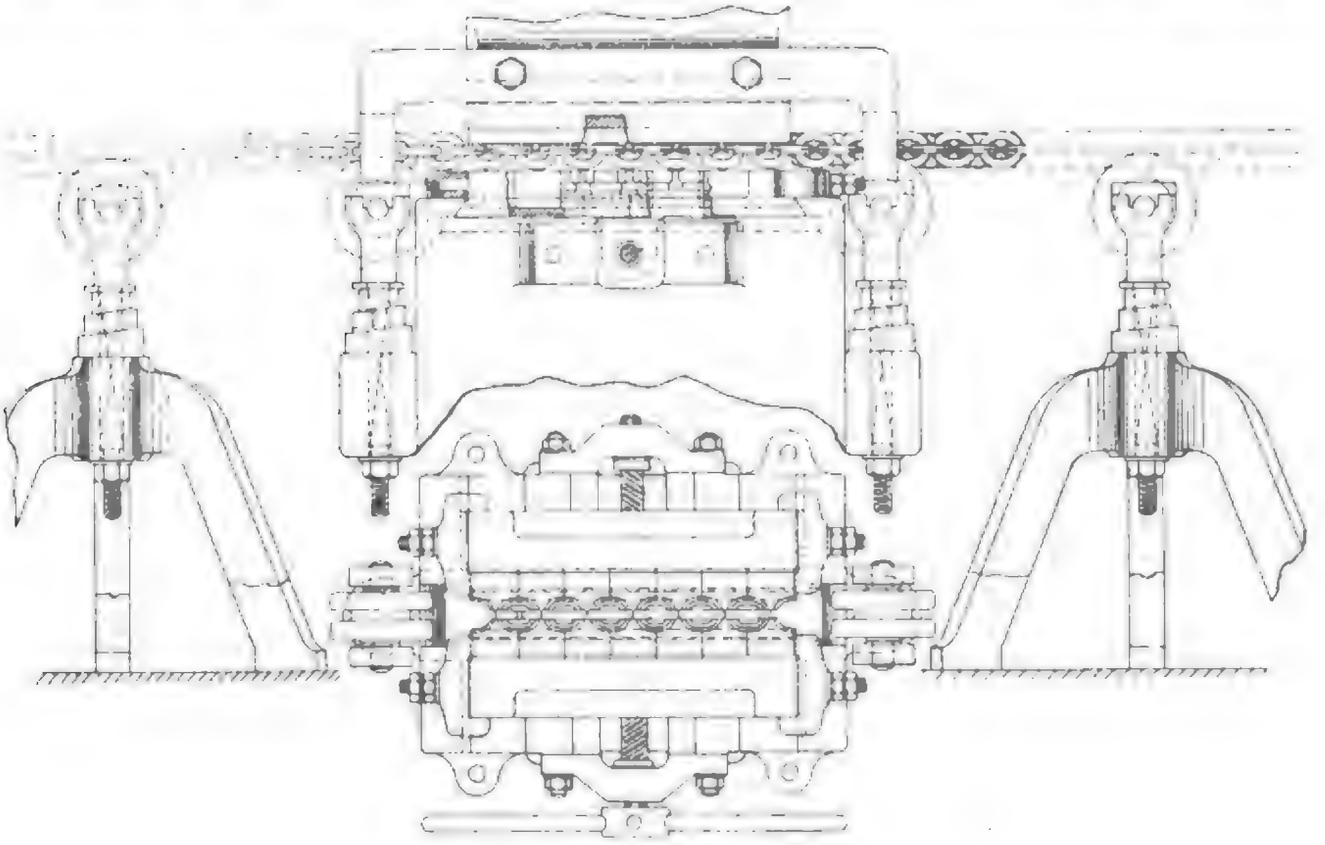


Abbildung 6.

Man kann daher verschiedene Gerüste nehmen, um beliebige Größen zu walzen oder, wie auf dem Werk der Rolled Weldless Chain Co. Ltd. in Newcastle upon Tyne geschehen ist, nur ein Gerüst aufstellen, auf welchem Kettenstäbe für Ketten von 8 mm bis 100 mm (selbstverständlich kann man auch unter 8 mm Stärke gehen) Gliedstärke gewalzt werden, wobei nur der Aufbau der Bandagen auf den Walzen entsprechend eingerichtet ist. Man hat nur vier bezw. acht Walzen nötig, sonst Bandagen aus Guß, Flußeisen, Stahl oder Nickelstahl, je nach der Kettendimension und den gestellten Anforderungen. Für die Fräsung der Bandagen sind besonders konstruierte Fräsmaschinen erforderlich, die mit Schnellbohrstählen rasch nach Schablone arbeiten. Vor dem Walzgerüst oder seitlich desselben ist ein Ofen mit Gas- oder Halbgasfeuerung aufgestellt, der kontinuierlich oder chargenweise arbeitet; zwischen diesem und dem Walzgerüst befindet sich ein Rollengang, ebenso auch hinter dem Walzgerüst. Wenn der Kettenstab erkaltet ist, werden die Bleche in den Gliedern ausgestanzt und zwar so, wie Abbildung 6 zeigt. Dann wird der Stab auf der Wirbelmaschine wie in Abbildung 7 oder auf einer alten Drehbank in einer Richtung hingedreht, wobei die Pfropfen zwischen den Gliedern sich abscheren. Da die Summe des Querschnitts der tragenden Teile des Kettengliedes stärker ist, als der in sich abgescherte Pfropfen im Querschnitt, so erfolgt diese Arbeit in kaltem Zustande, und das Trennen der Glieder eines langen Stabes einschließlich des Auf- und Abbringens erfordert kaum einige Minuten Zeit. Das Abscheren erfolgt selbst bei ganz niedriger (— 16° C.) Temperatur des Stabes, nicht der Reihe Glied für Glied nach, sondern ungeregelt an mehreren Stellen, am vorderen oder hinteren Ende oder in der Mitte, und geht fast geräuschlos vor sich, wie das Ticken einer Uhr; nie ist der Bruch eines Gliedes erfolgt. Für das Kürzerwerden beim Drallen ist ein Nachgeben des Aufspannbockes vorgesehen. Die Glieder des noch in sich steifen Stabes werden nun entweder maschinell, wie Abbildung 8 zeigt, oder mit dem Hammer auf dem Amboß von Hand gliedergelenkig gemacht. Bei schweren Ketten wird Glied für Glied auf dem Amboß mit dem Hammer abgeschlagen, die Glieder werden erwärmt und

Digitized by Google

die Zapfen zur Verstärkung der Berührungsstelle abgehauen oder beigeschmiedet, bezw. gepreßt oder aber die Berührungsstellen werden unter dem Dampfhammer oder der Presse in Gesenken geschlagen, um die fertige Form zu erhalten. Sind die Glieder in Ringe gewalzt, so werden sie in Preßbacken auf fertige Form gebracht. Stege können, mit dem Gliede aus einem Stück bestehend, gewalzt oder, wie auch üblich, später eingesetzt werden. In Form und

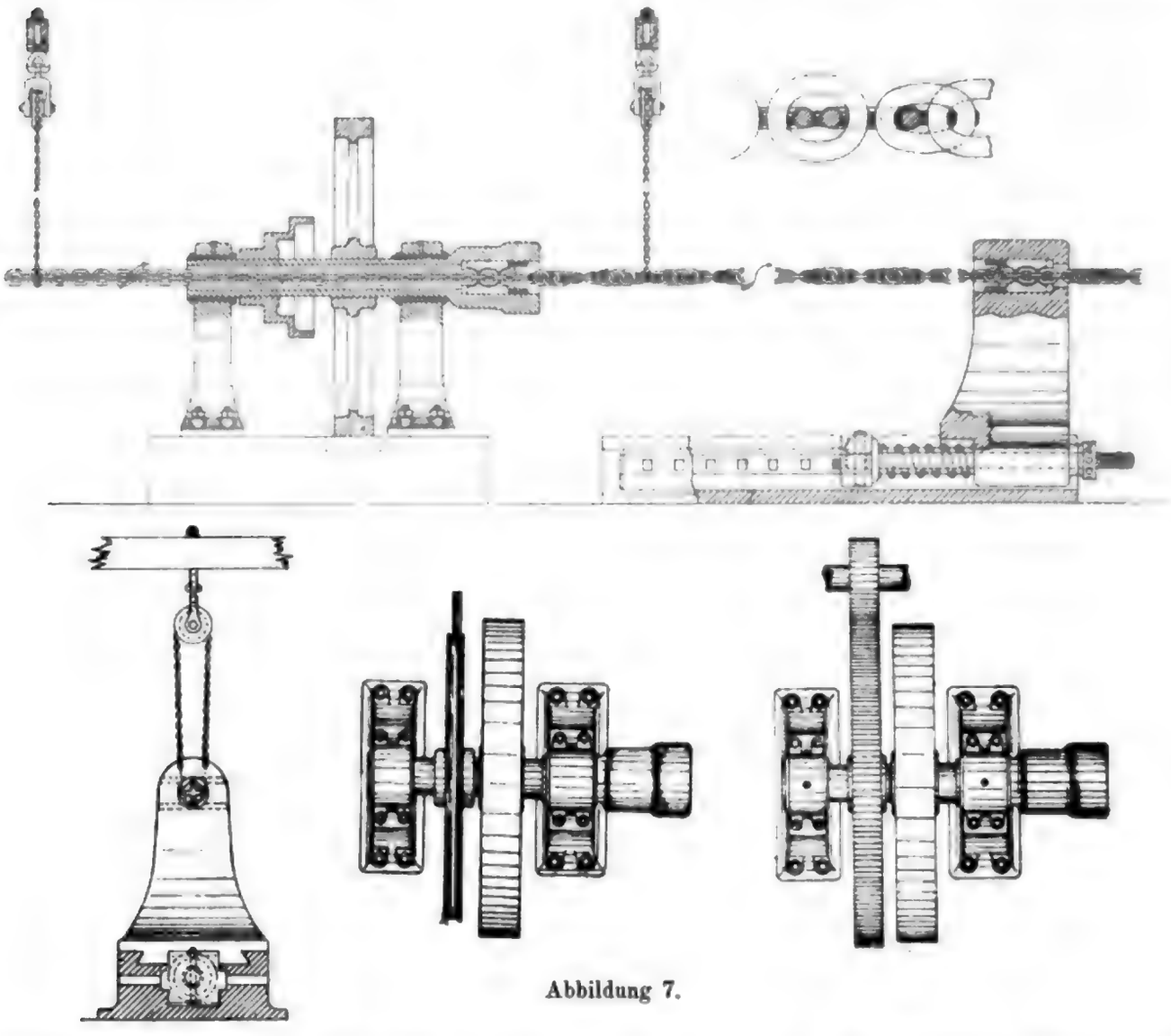


Abbildung 7.

Qualität ist ein Glied wie das andere; ein Nachkalibrieren gibt es nicht.

Über die Festigkeit der Ketten sind in „Stahl und Eisen“ seinerzeit Resultate veröffentlicht worden und liegen auch zahlreiche sonstige Atteste vor. Wo die Schweißeisen- oder Knoten-Ketten, z. B. bei etwa 35 kg/qmm im Mittel, die Grenze ihrer Festigkeit erreichen, fängt die Festigkeit der Walzkette erst an. Es wäre aber falsch, daraus zu schließen, daß man die höhere Festigkeit auch voll ausnutzen könne; dieses hat seine Grenze, denn die hohen Festigkeitsziffern der Walzkette kommen der vermehrten Sicherheit und größeren Inanspruchnahme zugute. Die englische Marine schreibt 7 kg/qmm, die deutsche Marine 9 kg/qmm Gebrauchsbelastung, zur Probebelastung das Doppelte, zur Bruchbelastung das Dreifache vor; das wären also 21 und 27 kg/qmm. Nehme ich für die Walzkette eine Bruchfestigkeit von 65 kg/qmm mit der entsprechenden Dehnung von etwa 22 bis 25 % an (man kann auch unter dieser Festigkeit bleiben, um bis zu 45 % Dehnung zu erhalten), so kann man die Walzkette für 27 kg Gebrauchsbelastung (nicht Bruchbelastung) benutzen; das sind 200 % mehr als bei den besten Schweißeisenketten. Es bilden sich hier nämlich ganz andere Normen aus. Bei der Walzkette muß je nach den Festigkeitsziffern unter der Elastizitätsgrenze geblieben werden, also unter etwa 30 bis 33 kg, wo noch keine bleibende Veränderung stattfindet, aber diese 30 kg können vollauf ausgenutzt werden. Schweißeisenketten haben mit jedem Glied eine andere bleibende Veränderung und eigentlich keinen bestimmten Anfang und kein Ende der Elastizitätsgrenze, also ist und bleibt die Schweißeisenkette ein unsicherer Kantonist. Man mag also sagen, was

Digitized by Google

man will, die allgemeine Einführung der flußeisernen Walzkette ist, so gut wie das Schweißeisen auch sonst durch Flußeisen verdrängt worden ist, nur eine Frage der Zeit und kommen hier die Verstärkungen an den Berührungs- und

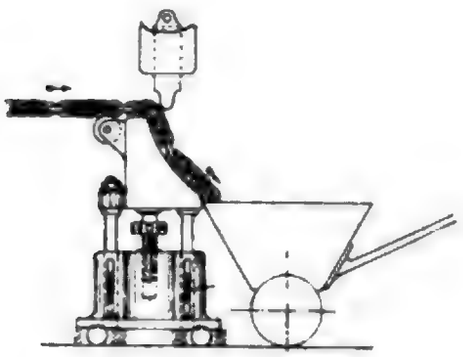


Abbildung 8.

Abnutzungsstellen, die der Walzkette doppelte Lebensdauer gewähren, sehr in Betracht. Natürlich sind zunächst Vorurteile zu überwinden und die Wünsche des Verbrauchers zu berücksichtigen. In England wird die Walzkette nach Bedingungen des Board of Trade mit einer Festigkeit von 42 bis 47 kg hergestellt; seit einigen Jahren ist sie auch schon in Deutschland vielfach in Gebrauch. Von der englischen Küstenbewachung und der englischen Admiralität sind die Walzketten seit Jahr und Tag Dauerproben unterworfen worden, besonders um ihre Lebensdauer für Leuchtbojen, Leuchtschiffe und an Klippen usw. zu untersuchen; die Walzketten haben manchen Sturm durchgemacht und die englische Admiralität hat auf Grund dieser Proben wiederholt Aufträge erteilt. Jetzt stellt die Rolled Weldless Chain Co. Ltd. in Newcastle upon Tyne in der Hauptsache für die englischen Eisenbahnen auch Kuppelketten für 25 bis 40 t-Waggons lohnend her, die, in Stärken von 31, 35 und 39,5 mm bei 375 bis 450 mm Gliedlänge mit verstärkten Reibungsstellen der Glieder gewalzt und dann gezogen, im Gewicht von 18 kg f. d. Stück geliefert werden. Der Bedarf, auf einige Jahre verteilt, beträgt für England allein $1^1/_2$ Million Stück = 28000 t. Bis heute ist noch keine Walzkette gerissen. Die Marinen verschiedener Staaten beabsichtigen, die Herstellung von Walzketten im eigenen Lande in die Hand zu nehmen. Selbstverständlich lassen sich aus geeigneten Metallen und Legierungen säure- und seewasserbeständige Walzketten, die ebenso hohe und höhere Festigkeitsziffern wie die flußeiserne Walzkette besitzen, herstellen.

Kolorimetrische Kohlenstoffprobe und Kugelprobe.

Die kolorimetrische Kohlenstoffprobe liefert nur dann befriedigende Resultate, wenn die Probestücke so ausgeglüht und abgekühlt werden, daß der Kohlenstoff tunlichst in Form von Karbidkohle vorhanden ist. Erschwerend wirkt dabei der Umstand, daß das Ausglühen stets innerhalb ziemlich genau begrenzter Tempera-

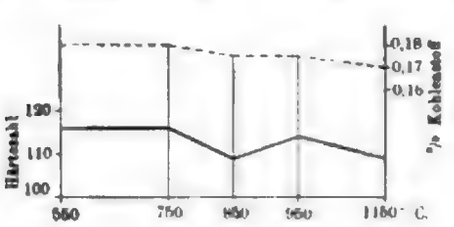


Abbildung 1. Kohlenstoffgehalt = 0,22 %.

turen erfolgen muß, wenn die Resultate ein Mal wie das andere Mal ausfallen sollen. Wenn das Ausglühen in einem Schmiedefeuer erfolgt und die Temperatur nur nach der Glühfarbe des Probestückes beurteilt wird, so kann man nicht darauf rechnen, daß die Glühhitze in allen Fällen gleich ist.

Wie das Resultat der kolorimetrischen Kohlenstoffprobe von dem Ausglühen abhängt, so ist es auch bei der Kugelprobe der Fall, doch wirken die Unterschiede im Ausglühungsgrad in beiden Fällen in entgegengesetzten Richtungen.

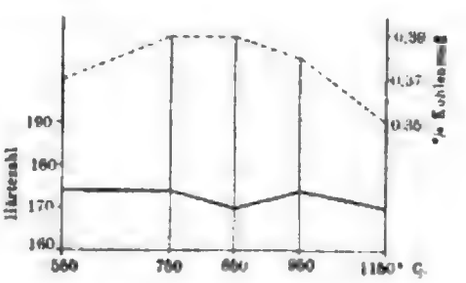


Abbildung 2. Kohlenstoffgehalt = 0,42 %.

Beim unvollständigen Ausglühen, wobei ein Teil des Kohlenstoffs als Härtungskohle zurückbleibt, ergibt die kolorimetrische Probe einen zu niedrigen Kohlenstoffgehalt, weil die Härtungskohle beim Auflösen in Gasform entweicht; die Kugelprobe liefert dagegen in diesem Falle zu hohe Resultate, weil die Härtungskohle dem

Stahl eine größere Härte verleiht, als wenn der Kohlenstoff als Karbidkohle vorhanden ist.

Um den Einfluß der Glühtemperatur auf die Kohlenstoff- und die Kugelprobe bei Stahl mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt zu ermitteln, hat J. A. Brinell einige Untersuchungen ausgeführt, deren Ergebnisse in den Schaubildern 1 bis 5 dargestellt sind. Man ersieht daraus, daß die Abweichungen infolge des verschiedenen

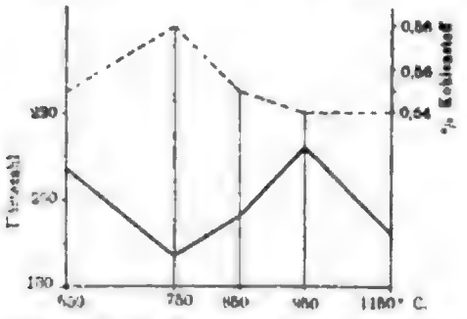


Abbildung 3. Kohlenstoffgehalt = 0,595 %.

Ausglühens bei höherem Kohlenstoffgehalt sehr bedeutend sind. Des ferneren scheint aus den Versuchen hervorzugehen, daß die Stahlsorten von mittlerem Kohlenstoffgehalt ihre passende Glühtemperatur bei etwa 750° haben, während sowohl die weicheren als auch die härteren Stahlsorten eine höhere Temperatur (etwa 850°) nötig haben, um vollständig ausgeglüht zu werden. Ist die Glühtemperatur zu niedrig, so wird die im Stahl vorher vorhanden gewesene Härtungskohle nicht in Karbidkohle übergeführt, und ist sie zu hoch, so wird Härtungskohle gebildet, die bei dem nachherigen Abkühlen nicht wieder vollständig in Karbidkohle zurückgeht. Um die Probestäbe bei genau gleichen Temperaturen

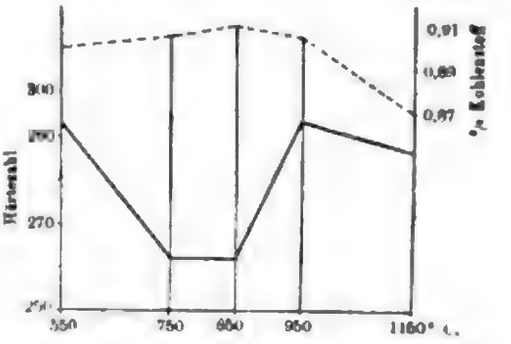


Abbildung 4. Kohlenstoffgehalt = 0,95 %.

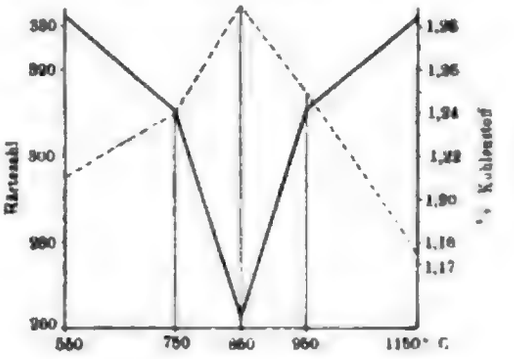


Abbildung 5. Kohlenstoffgehalt = 1,25 %.

ausglühen zu können, muß man einen Muffelofen oder einen elektrischen Ofen anwenden und die Temperatur mit einem Chatelierschen Pyrometer kontrollieren.

Probe Nr.	Kohlenstoff, durch Verbrennung bestimmt %	Kohlenstoff, kolorimetrisch bestimmt	Nach dem Glühen bei °C.					
			550	600	750	850	950	1150
I (Abbild. 1)	0,22	Kohlenstoff . . . . . %	0,175	0,180	0,180	0,175	0,175	0,170
		Härtezahl (Kugelprobe) . . .	114	116	116	109	114	109
II (Abbild. 2)	0,42	Kohlenstoff . . . . . %	0,36	0,37	0,39	0,39	0,38	0,35
		Härtezahl (Kugelprobe) . . .	183	174	174	170	174	170
III (Abbild. 3)	0,595	Kohlenstoff . . . . . %	0,535	0,55	0,58	0,55	0,54	0,54
		Härtezahl (Kugelprobe) . . .	207	207	187	196	212	192
IV (Abbild. 4)	0,95	Kohlenstoff . . . . . %	0,865	0,90	0,905	0,91	0,905	0,87
		Härtezahl (Kugelprobe) . . .	293	293	262	262	293	286
V (Abbild. 5)	1,25	Kohlenstoff . . . . . %	1,28	1,21	1,24	1,29	1,25	1,175
		Härtezahl (Kugelprobe) . . .	321	332	311	262	311	332

Über das Richten von Profileisen unter Rollenrichtmaschinen.

Von Dr. **Motz** - Marthahütte, Kattowitz O.-S.

In Deutschland hat die Herstellung der Walzfabrikate und namentlich die Trägerproduktion in den letzten Jahren eine ungeheure Ausdehnung angenommen. Ein Werk folgte dem andern in der Vergrößerung und Vervollkommnung seiner Walzwerkseinrichtungen, um eine möglichst große Leistungsfähigkeit zu erlangen. Kein Wunder, wenn unter diesen Umständen die Gesamterzeugung der deutschen Stahlwerke eine Ausdehnung annahm, welche den Inlandsbedarf in diesen Ar-

* „Jernkontorets Annaler" 1904 Nr. 7 S. 439—444.

Digitized by Google

tikeln erheblich überschritt. Infolgedessen suchte man seine Ware im Auslande unterzubringen, um nicht in der Erzeugung Einschränkungen eintreten lassen zu müssen. Aber infolge der großen Massenfabrikation waren naturgemäß auch die Inlandspreise sehr gedrückt und es mußten die Werke danach trachten, mit möglichst geringen Selbstkosten zu arbeiten. So sehen wir denn auch in einem modernen Walzwerke alle technischen Mittel der Neuzeit angewendet, die darauf hinzielen, die Erzeugung der Walzwaren zu verbilligen, und die Walzwerkseinrichtungen haben einen solchen Grad von Vollkommenheit erreicht, daß man nur noch wenig Verbesserungsfähiges finden kann. Hingegen ist es noch möglich, in der der eigentlichen Herstellung der Fabrikate folgenden Bearbeitungsweise bis zur versandfähigen Ware einige Neuerungen in der jetzt üblichen Methode anzubringen. Hier ist noch die Möglichkeit gegeben, den Arbeiter durch die Maschine zu ersetzen. Bilden doch in der Selbstkostenstatistik gerade diese Ausgaben, die für das Zurichten der Walzwerkserzeugnisse aufgewendet werden, einen ganz erheblichen Bestandteil der Gesamterzeugungskosten.

MASCHINENFABRIK SACK
G.M.B.H.
DÜSSELDORF-RATH

Abbildung 1.

Es handelt sich um das Zurichten von Profileisen nach erfolgter Walzung. Welche Schwierigkeiten bereitete ehedem die Herstellung von versandfähigem Winkeleisen, bis dieses wirklich gerade gerichtet war und den Weg in die Konstruktionswerkstatt nehmen konnte. Das Richten von größeren Trägern, U-Eisen und dergleichen Profilen geschieht wohl ausschließlich bisher unter der Stempelrichtmaschine. Abgesehen davon, daß es eine langwierige und mühsame Arbeit ist, durch fortwährendes Hin- und Herschieben, Wenden und wieder Wenden des Profileisens und durch Unterschieben kleiner Keile zwischen Stempel und Walzgut dieses zu richten, erfordert diese Arbeitsweise auch sehr viel Zeit und vor allem Arbeitslohn. Außerdem kommt hier noch in Betracht, daß die Bearbeitung der Profile auf diese Weise eine sehr ungünstige ist, die ganz außerordentliche Anforderungen an das Material stellt, dadurch, daß die Beanspruchung eine äußerst einseitige ist ja eine gewaltsame genannt werden kann. Hat man es mit sehr weichem Material zu tun, so spielt diese Art der Beanspruchung für die spätere Verwendbarkeit eigentlich keine besondere Rolle, abgesehen davon, daß an den durch den Stempel gedrückten Stellen ein sehr zeitiges Rosten des Materials eintritt. Anders verhält es sich mit einem Material, das eine hohe Festigkeit besitzt, daher hart und spröde ist, wie z. B. Eisenbahnschienen, bei denen ein unvorsichtigerweise zu stark gegebener Druck die Haltbarkeit des Materials zu gefährden wohl imstande ist. Mit welchen Schwierigkeiten ist aber gerade das Richten von unsymmetrischen Profilen unter den Stempeln der Richtmaschine verknüpft, wie z. B. von Quadrant-Brückenbelageisen oder dergl. Ist die Leistungsfähigkeit einer Stempel-Richtmaschine an sich schon, selbst bei symmetrischen Profilen recht beschränkt, so tritt dies in besonders unangenehmer Weise bei den unsymmetrischen in die Erscheinung. Daß

Digitized by Google

darunter auch die Produktion der Walzenstraßen zu leiden hat, liegt auf der Hand. Die Stempelrichtmaschinen sind eben nicht in der Lage nachzukommen.

Es liegt nun der Gedanke sehr nahe, daß man ähnliche maschinelle Einrichtungen, wie sie für das Richten von Winkeln in Anwendung sind, auch bei anderen Profileisen mit Vorteil gebrauchen kann. In der Tat läßt sich dies ohne Schwierigkeiten durchführen, und zwar nicht nur bei Profilen kleinerer Art, sondern auch anstandslos bei höheren Profilen.

MASCHINENFABRIK SACK
G.M.B.H.
DÜSSELDORF-RATH

Abbildung 2.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen eine Rollenrichtmaschine, die von seiten der Marthahütte (Kattowitzer Aktiengesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb) der **Maschinenfabrik Sack**, G. m. b. H., Rath bei Düsseldorf, zum Bau übertragen worden ist. Sie dient dazu, Träger, U-Eisen und andere beliebige Profile zu richten. Von den bisher üblichen Richtmaschinen, die für das Richten von Winkeleisen verwendet wurden, unterscheidet sich diese Maschine ganz wesentlich. Abgesehen von der dem Verwendungszweck dienenden, besonders kräftigen Ausführung, muß vor allen Dingen die Art und Weise hervorgehoben werden, mit welcher der Möglichkeit Rechnung getragen worden ist, die Rollen leicht und bequem auszuwechseln. Es ist deshalb der obere Teil der Maschine als Deckel ausgebildet worden, der, um eine starke Achse drehbar, sich mit Leichtigkeit abheben lassen kann. Abbild. 2 läßt dies deutlich erkennen. Bietet schon diese Anordnung den großen Vorteil, die Rollen ohne jede Schwierigkeit auszuwechseln, so wird hierdurch auch noch die leichte Zugänglichkeit bei Reparaturen jeglicher Art an den Rollen, den Lagern usw. ganz erheblich erhöht.

Die Richtmaschine besteht in der Hauptsache aus dem eigentlichen Ständer, dem Bett mit seinen drei unteren Richtrollen, dem Deckel mit seinen beiden oberen Richtrollen und dem Gegenrollenbock. Der sehr kräftig ausgeführte Ständer der Maschine besteht aus einem Stück. Er ist als ein solider Hohlgußkörper ausgebildet mit zu beiden Seiten hochgehenden Wänden. Der Deckel ist gleichfalls ein kräftiger Hohlgußkörper, der einerseits auf einer drehbar gelagerten Welle der rechten hochgehenden Ständerwand ruht und sich anderseits auf die linke hochgehende Ständerwand legt, mit der er durch zwei kräftige Anker starr verbunden ist. Die beiden oberen Richtrollen sind in ihm gelagert. Das Bett der Maschine befindet sich zwischen den beiden hochgehenden Ständerwänden. Kräftige Rippen verbinden die beiden Seitenwangen, in denen die Lager für die drei unteren Richtrollenachsen angebracht sind. Sie werden mit den unteren Richtrollen sowie deren Achsen einfach von oben in die Wangen eingelegt. Mit seinen beiden äußeren Enden ruht das Bett auf zwei kräftigen Keilen, die sich in dem Ständer führen. Durch Handrad, Mutter und Schrauben-

Digitized by Google

spindel können diese Keile bewegt werden, wodurch sehr leicht das Bett mit seinen Richtrollen vertikal eingestellt werden kann. Die seitliche Einstellung der unteren Richtrollen und somit des ganzen Bettes erfolgt zu jeder Seite durch leicht zugängliche Schrauben. Das Ausbauen der unteren Richtrollen geschieht ohne weiteres in der aufgeklappten Lage des Deckels (Abbild. 2). Die Richtrollen sind mit ihren Achsen in sehr solider Weise verkeilt. Sie stützen sich axial einerseits gegen kräftige Bunde der Achsen und werden anderseits durch kräftige Muttern gegen diese Bunde geschraubt. Gegen den seitlichen Druck sind die beiden oberen Richtrollen auf der dem Antrieb entgegengesetzten Seite durch zwei Schrauben, ähnlich wie für die seitliche Einstellung der unteren Richtrollen, einstellbar. Wie aus den Abbildungen 1 und 2 ersichtlich, ist die Anordnung in sehr zweckmäßiger Weise derartig getroffen, daß die beiden festliegenden oberen Richtrollen angetrieben werden, während die unteren vertikal verstellbar sind. Um den beim Richten hinter der Maschine austretenden Profilen horizontale Führung zu geben und um zu verhindern, daß die austretenden Profile schräg in die Höhe gehen, ist noch ein Gegenrollenbock mit zwei exzentrisch gelagerten Rollen angebracht. Er ist verstellbar nach vorn oder nach hinten auf einem dem Ständer angegossenen Untersatz angeordnet. Die letzte untere Richtrolle im Ständer ist unabhängig von den anderen einstellbar. Beim Ausbauen der Richtrollen werden die Lagerdeckelschrauben für die beiden Richtrollenachsen, die durch den Deckel der Maschine führen, gelöst und mit dem Lagerdeckel herausgezogen, so daß man die Richtrollen mit ihren Achsen vollkommen frei hat. Als ein ganz besonderer Vorteil der Maschine, wodurch auch der Betrieb erheblich vereinfacht wird, muß es angesehen werden, daß beim Richten von Träger- und U-Eisen-Profilen stets dieselben Rollen in Anwendung bleiben können. Die Richtrollen bestehen nämlich aus zwei Hälften, welche beim Richten kleiner Profile eng aneinander liegen und bei größeren Profilen entsprechend der Höhe derselben durch beigefügte Zwischenstücke auseinandergeschoben werden. Zum Richten von Schienen und anderen Profilen müssen natürlich entsprechende andere Profilrichtrollen eingebaut werden.

Die auf der Marthahütte befindliche Maschine reicht aus zum Richten von Trägern und U-Eisen bis N. P. 26. Sie wird von einem Elektromotor betätigt. Zum Antrieb der Rollenrichtmaschine und der dazugehörigen Transmission sind erforderlich: 2000 Volt × 6,4 Amp. = 12,8 KW. Die Richtgeschwindigkeit beträgt 0,4 m/Sek., so daß ein Träger von 10 m Länge in 25 Sekunden vollständig gerichtet wird, eine Geschwindigkeit, welche bereits eine Schichtleistung (12 Stunden) von über 9000 m hat erreichen lassen. Die anfangs gehegte Besorgnis, die Profile würden nach einmaligem Durchgange durch die Maschine nicht genügend gerade gerichtet heraustreten, hat sich sofort nach Inbetriebsetzung als nichtig erwiesen. Selbst recht krumme Walzstäbe können ohne weiteres nach dem Verlassen der Richtmaschine als versandfähige Ware das Walzwerk verlassen. Während des regelmäßigen Betriebes der Maschine haben sich im Durchschnitt folgende Zahlen beim Messen des Stromverbrauchs ergeben:

			Amp.	KW.	KW.-Std.
I-Träger N. P.	12	10 m lang	2000 × 6,8	= 13,6	= 0,0944
	14		2000 × 6,7	= 13,4	= 0,0930
	15		2000 × 7,3	= 14,6	= 0,1014
	16		2000 × 7,6	= 15,2	= 0,1056
	18		2000 × 7,35	= 14,7	= 0,1021
	20		2000 × 7,9	= 15,8	= 0,1097
	24		2000 × 8,1	= 16,2	= 0,1125
U-Eisen N. P.	12	10 m lang	2000 × 7,3	= 14,6	= 0,1014
	14		2000 × 7,6	= 15,2	= 0,1056
	16		2000 × 7,65	= 15,3	= 0,1063
	18		2000 × 7,9	= 15,8	= 0,1097
	20		2000 × 8	= 16,0	= 0,1111
	22		2000 × 8	= 16,0	= 0,1111

Vorstehende Mitteilungen sind infolge mehrfacher Anfragen über die Verwendbarkeit der auf Marthahütte arbeitenden Rollenrichtmaschine gemacht worden; sie werden für die Profileisen erzeugenden Werke von Interesse sein.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Le Chateliers Härteversuche.

In „Stahl und Eisen“ Heft 21 vom 1. November ist ein sehr interessanter Artikel über Abkühlungsgeschwindigkeiten von Eisen erschienen; die Kurven in Abbildung 1 auf Seite 1240 ergeben das unerwartete Resultat, daß die Abkühlung nicht im ersten Moment am raschesten ist und dann allmählich langsamer vor sich geht, sondern es ist gerade umgekehrt, so zwar, daß in der ersten halben Sekunde überhaupt noch keine Abkühlung stattfindet. Die Erklärung dafür scheint mir einfach

die folgende: Im ersten Moment kühlt sich erst die Oberflächenschicht rasch ab, zieht sich dabei mit großer Kraft zusammen und übt einen intensiven Druck auf den Kern aus, welcher Druck natürlich eine Wärmemenge erzeugt, welche der Abkühlung durch das Kühlwasser entgegenwirkt. Würde der Versuch mit einer größeren Kugel ausgeführt, so würde sogar wahrscheinlich im ersten Moment eine Temperaturerhöhung im Mittelpunkt stattfinden.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich ein anderes Experiment mitteilen, welches den praktischen Schmieden allerdings längst bekannt, doch den meisten Technikern, soviel ich weiß, unbekannt ist. Erhitzt man einen Eisenstab von 2 bis 3 cm Dicke und 40 bis 50 cm Länge an dem einen Ende zu Schweißhitze, während man das andere Ende in der Hand hält, und taucht dann das heiße Ende in kaltes Wasser, so wird in dem Moment des Eintauchens das Ende in der Hand so warm, daß man es nicht mehr halten kann. Wenn man nun auch — wie im Vorhergehenden ausgeführt — zunächst eine Temperaturerhöhung im Innern des Stabes durch die plötzliche Kontraktion der Oberfläche annehmen wollte, so würde doch die blitzartige Fortpflanzung der Wärme immer noch unerklärt sein. Versuche, welche auf meine Veranlassung im Kruppschen Laboratorium mit Hilfe einer Thermosäule zur Temperaturmessung angestellt wurden, bestätigten einfach die oben angegebene Tatsache. Eine Erklärung für dieselbe wußte man dort auch nicht.

Ein anderes einfaches Experiment aus dem Gebiete der Wärme interessiert vielleicht auch. Umwickelt man das Quecksilbergefäß eines Thermometers, am besten eines Fieberthermometers, mit einem seidenen Taschentuch und atmet dann auf dasselbe, indem man durch die Nase ein- und durch den Mund ausatmet, so steigt das Thermometer nach kurzer Zeit (3 bis 4 Minuten) um mehrere Grad über die Blut- bezw. Mundtemperatur. Diese Erscheinung rührt wohl daher, daß die Seidenfaser durch Kapillarkraft Wasserdampf kondensiert, wodurch Wärme frei wird; Flanell, Filtrierpapier, ausgeglühte Holzkohle und ähnliche poröse Stoffe werden wohl dieselbe Wirkung haben.

E. Blaß-Essen.

Die Verwendung von trockenem Gebläsewind im Hochofenbetrieb.

Zu dem in letzter Nummer unter obigem Titel veröffentlichten Aufsatz erlaube ich mir folgendes zu bemerken:

Wenn man bedenkt, daß für die Tonne erzeugten Roheisens im Hochofen rund 4 466 000 Kalorien erzeugt werden, und daß durch den Wegfall von 31 kg Wasserdampf aus dem eingeblasenen Wind 99 000 Kalorien, welche zur Zerlegung dieses Wasserdampfes im Ofengestell erforderlich sind, erspart werden, so muß man sich fragen, wie es möglich ist, daß die wirkliche Brennstoffersparnis so hoch ist. Die ersparte Wärmemenge beträgt nur $\frac{99\,000 \times 100}{4\,466\,000} = 2{,}2\,\%$, denn die Wärmemenge, welche die Wasserdämpfe mit den Gichtgasen entführen könnten, ist ja geringer als jene, welche sie, wenn mit dem Wind auf 800° erhitzt, mitbringen. Die Erklärung für die überraschende Wirkung ist nur in dem höheren pyrometrischen Effekt der Verbrennung vor den Formen zu suchen. Wenn man der Einfachheit halber davon absieht, daß Koks und Wind hoch erhitzt sind und dadurch der pyrometrische Effekt höher ausfällt, als die nachfolgende Rechnung ergibt, — was man ja tun kann, da es sich nur um einen Vergleich handelt —, so erhält man bei Verbrennung von Koks mit Luft, die im Kubikmeter 13 g Wasser enthält (oder im Kilogramm nahe 0,01 kg), folgendes:

1 kg Koks mit 12,66 kg Luft und 0,126 kg Wasser gibt als Verbrennungsprodukte unter Dissoziation des Wassers:

3,66 kg	CO_2	mit zus. $13{,}66 \times 0{,}24$	$= 3{,}278$	Wärmekapazität
10,00 „	N			
0,018 „	H	mit $0{,}018 \times 3{,}4$	$= 0{,}044$	
0,118 „	O	mit $0{,}113 \times 0{,}217$	$= 0{,}024$	
		Gesamtwärmekapazität	$= 3{,}346$	

Die Verbrennungswärme des Koks ist 8080

hiervon ab die Dissoziationswärme des Wassers: $\frac{0.126}{9} \times 28\,780 =$ 403

Erzeugte Wärme 7677

Pyrometrischer Effekt $\frac{7677}{3{,}346} =$ 2294°

Für die Verbrennung mit trockenem Wind erhält man: Verbrennungswärme des Koks 8080, Wärmekapazität der gebildeten Kohlensäure plus Stickstoff 3,278, Pyrometrischer Effekt: $\frac{8080}{3{,}278} = 2465°$. Der pyrometrische Effekt ist im letzteren Fall um 171° höher. Da durch die Erhitzung des Windes und die Vorwärmung des Koks in den oberen Teilen des Ofenschachtes die Verbrennungstemperatur noch erheblich höher ausfallen müßte, wobei Kohlensäure nicht bestehen kann, so hat die Erhöhung des pyrometrischen Effektes den Erfolg, daß die durch

Digitized by Google

die Dissoziation begrenzte höchstmögliche Temperatur sich über größere Strecken ausbreitet, daß somit der Fokus größer wird.

Es ist einleuchtend, daß dies auf die Regelmäßigkeit des Ofenganges nur von günstigstem Einfluß sein muß. Der höhere Brennstoffaufwand bei unregelmäßigem Ofengang kommt nur daher, daß man, um eine bestimmte Eisensorte zu erhalten, was mit einer bestimmten Temperatur im Ofengestell gleichbedeutend ist, mit einem Überschuß von Brennstoff arbeiten muß. Darum wird auch alles, was auf die größere Gleichförmigkeit des Ofenganges hinwirkt, Brennstoffersparnisse zur Folge haben, und zwar weit über die direkte Wärmeersparung hinaus. Diese Brennstoffersparung drückt sich in günstigerer Zusammensetzung der Gichtgase und in niedrigerer Temperatur derselben aus.

Es ist wahrscheinlich, daß die Anwendung trockener Luft auch für andere Prozesse, z. B. den Bessemerprozeß und den Betrieb von Siemensöfen, von günstigem Einfluß wäre. Bei letzteren, wo man auf die höchsten, oft schon schwer erreichbaren Temperaturen hinarbeitet, ist ein Mehr von 100° schon ausschlaggebend.

Kapfenberg. *Wilh. Schmidhammer.*

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Untersuchung von Chromeisenstein.

L. Dupare und A. Leuba* schließen 0,3 g des feinst zerriebenen Erzes durch mindestens achtstündiges Erhitzen im Porzellantiegel auf. Nach einer langwierigen Prozedur wird dann das Chrom in eine wägbare Form gebracht, nachdem vorher Kieselsäure abgeschieden, Eisen und Tonerde ausgefällt wurden. Eine Bestimmung der Kieselsäure und der Tonerde ist nach diesem Vorgange unmöglich, da die Soda während eines so langen Schmelzens den Porzellantiegel angreift.

Die Unterzeichneten gelangen auf einem einfacheren Wege leichter zum Resultat. 0,5 g oder 1 g der feinst zerriebenen Substanz werden während fünf bezw. acht Stunden im Platintiegel mit einem Gemenge von kohlensaurem Natronkali und Boraxglas (3 Teile kohlensaures Natronkali und 1 Teil Boraxglas) auf einem Benzinbrenner durch mäßiges Glühen erhitzt. Die Schmelze wird mit verdünnter Schwefelsäure aufgenommen und auf 1 l aufgefüllt. Ein aliquoter Teil der Lösung wird mit Kaliumpermanganat oxydiert und Chrom durch Titration, entweder jodometrisch oder mittels des Mohrschen Salzes, bestimmt. Die übrigbleibende ursprüngliche Lösung kann zur Bestimmung anderer Elemente verwendet werden. Bei der Bestimmung der Kieselsäure muß man vorher zur Trocknis verdampfen und dann das Filtrat auf 1 l auffüllen.

Die Aufschließung der angeführten Mengen Chromeisensteins mit obigem Flußmittel ist eine leichte und vollkommene; für 0,8 g genügen zwei Stunden. Soll das Chrom in Form von Chromsäure titriert oder als Bleichromat gefällt werden, so muß in jedem Fall eine Oxydation mit Kaliumpermanganat vorgenommen werden, da sonst die Resultate leicht um 1 bis 2 % Cr_2O_3 zu niedrig ausfallen. *Ludwig Perl. Victor Stefko.*

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 1129.

Oxydimetrische Bestimmung von Chrom und Eisen nebeneinander.

Cl. Zimmermann hat nachgewiesen, daß die Chromisalze durch Zink bei Gegenwart von Schwefelsäure zu Chromoxydulsalzen reduziert werden. Zur quantitativen Bestimmung des Reduktionsproduktes bediente er sich einer Kaliumpermanganatlösung von bekanntem Wirkungswerte, indem er, zu einer überschüssigen Menge der letzteren die reduzierte Lösung hinzugab und den Überschuß des Permanganats durch eine Ferrosulfatlösung ermittelte. Des weiteren werden, wie bekannt, Eisenoxydsalze durch schweflige Säure zu Eisenoxydulsalzen reduziert, wogegen die Chromiverbindungen keine Veränderung erleiden. Nach Glasmann* läßt sich die Bestimmung der beiden Oxyde nebeneinander ausführen. Die in einem mit Bunsenventil versehenen Kölbchen befindliche Lösung, welche nicht mehr als 0,05 g Cr_2O_3 enthalten darf, versetzt man mit schwefliger Säure, verjagt den Überschuß der letzteren durch Sieden unter Einleitung von Kohlensäure, titriert nach dem Erkalten mit Permanganat und ermittelt hierdurch den Eisengehalt. Die wieder oxydierte Lösung versetzt man mit Schwefelsäure und Zink, erwärmt auf dem Sandbade, bis die Flüssigkeit eine konstante, rein himmelblaue Farbe angenommen hat, was auf eine vollständige Reduktion des Chromisalzes zu Chromosalz deutet, und oxydiert wieder mit einer Permanganatlösung nach der oben erwähnten Zimmermannschen Methode.

Aus der Differenz der bei den Titrationen verbrauchten Kaliumpermanganatmengen ergibt sich der Chromgehalt.

* „Zeitschrift für analytische Chemie" 1904 Nr. 8 S. 506 bis 507.

Digitized by Google

Felix Schmidt 03.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Amerikanische Stahlgiesserei.

Von O. Herwig in Chicago.

Die Vereinigung der amerikanischen Stahlgießereien, bestehend aus sechs Werken, sah sich veranlaßt, ihre in Chicago gelegene Anlage zu verlegen, da durch Verlegung der Geleise der Pennsylvania-Eisenbahn sich große Transportschwierigkeiten ergeben hatten und außerdem für eine Vergrößerung der Anlage nicht genügend Platz vorhanden war. Die Gesellschaft erwarb daher in Indiana Harbor im Staate Indiana ein Terrain von 121 400 qm sowie das Vorkaufsrecht für weitere 80 934 qm als Verbindung nach dem im Bau befindlichen Kanal nach dem Michigan-See. Das Terrain wird von zwei Hauptbahnlinien berührt. Abbildung 1 zeigt die allgemeine Anordnung der Anlage sowie das äußerst günstige Geleisesystem für An- und Abfuhr der Rohmaterialien und Fertigerzeugnisse, Abbildung 2 einen Querschnitt der Gebäudekonstruktion.

Die Anlage ist hauptsächlich zur Herstellung von selbsttätigen Eisenbahnkuppelungen bestimmt mit einer Tageserzeugung von 100 t, kann aber auch allen an eine Stahlgießerei gestellten Anforderungen genügen. Die Haupthalle I und die an dieselbe sich anschließenden Hallen sind in Eisenkonstruktion mit Wellblech-Dächern und -Seitenwänden aufgeführt. Das Hauptgebäude ist 150 m lang, 18 m breit und bis Unterkante Dachbinder 10,94 m hoch und enthält die Formerei, die Gießhalle und die Putzerei. In dem Gebäude laufen drei elektrisch angetriebene Krane von 15, 25 und 30 t Tragfähigkeit. Der 15 t-Kran bestreicht hauptsächlich die Formerei und fährt mit einer Geschwindigkeit von 76 m in der Minute. Geformt wird fast ausschließlich in hölzernen Formkästen und von Formmaschinen sehr ausgiebiger Gebrauch gemacht. Der Sand wird mit der Hand gestampft und das Modell mit einem außerordentlich exakt gearbeiteten Hebelmechanismus nach unten herausgezogen. Die Gießhalle hat 875 qm Grundfläche und wird von dem 30 t-Kran bedient. In der Putzerei sind drei Kaltsägen und zwei Hobelbänke untergebracht; ferner stehen hier sechs Putztrommeln. Die Trommeln haben polygonalen Querschnitt mit Stahlgußböden. Die Polygonseiten sind ebenfalls aus Stahlguß hergestellt und alle abnehmbar. Der Antrieb geschieht durch Friktion. Die Putztrommeln ruhen auf Führungsrollen, die von einem 55 P. S.-Motor durch Transmission in Umdrehung versetzt werden. Zum Füllen werden dieselben durch den 25 t-Kran abgehoben und zu den Glühöfen gebracht.

An die Haupthalle, parallel zur Längsachse derselben, schließt sich in einer Länge von 78 m bei 17 m Breite und 10,94 m Höhe Halle II an. Sie enthält einen sauer und einen basisch zugestellten Martinofen von je 20 t Fassungsraum, (Abbildung 3 bis 5) sowie die Sandaufbereitung mit einer Grundfläche von 408 qm. Der Sand wird auf einer in der Halle laufenden Hochbahn angeliefert,

Google

in Sammelkästen entladen und von diesen aus nach den drei Kollergängen verteilt. Die Kollergänge werden von einem 55 P. S.-Motor durch Transmission getrieben und haben rotierende Teller. Die Öfen sind so angeordnet, daß der Abstich in der Haupthalle erfolgt, wie aus der Abbildung 2 ersichtlich. Das Einsetzen der Beschickung erfolgt durch eine Wellmansche Beschickungsmaschine. Die Muldenwagen werden auf dem Lagerplatz gefüllt und mittels endloser Transportkette auf einer schiefen Ebene auf die 2700 mm über der Hüttensohle gelegene Chargierbühne gebracht. Die Chargierbühne ist 52 m lang, 17 m breit und wird von einem 25 t-Kran bestrichen. Der Ofenherd ist 6300 × 3150 mm groß und wird von 12zölligen ⊏-Eisen und I-Trägern getragen, die auf drei aus Ziegelmauerwerk aufgeführten Pfeilern ruhen (Abbild. 4). Die Wärmespeicher liegen abseits unter der Chargierbühne (vergl. Abbildung 5) und können so bei einem Durchbrennen des Herdes nicht in Mitleidenschaft gezogen werden. Die Abmessungen der Luftkammern sind 4 × 2,25 × 2,70 m, die der Gaskammern 4 × 1,65 × 2,70 m; beide Kammern werden für Luft gebraucht, da Öl als Brennstoff dient. Als Ventile dienen die gewöhnlichen Wechselklappenventile. Jeder Ofen hat einen eisernen Schornstein von 1,52 m lichtem Durchmesser und 38 m Höhe. Das zur Heizung dienende Öl wird aus drei großen Ölreservoiren in einen kleinen Sammelkessel gepumpt, von dem $^3/_4$"-Röhren zu den Öfen führen. Durch den in diesem Sammelkessel herrschenden Druck von einer Atmosphäre wird ein gleichmäßiger Durchfluß gewährleistet. Vor der Einführungsstelle in den Ofen ist das Ölzuführungsrohr mit einem Dampfrohr verbunden und so als Injektor ausgebildet. Das Rohr ist am Ende etwas ausgeplattet zur besseren Zerstäubung des Öls. Abbildung 4 zeigt die Öffnung und die Neigung des Rohres, unter welcher das Öl eingeführt wird. Die Rohrverbindungen sind so angelegt, daß an Stelle des Dampfes auch komprimierte Luft verwendet werden kann. Die Regelung der Ölzufuhr und die Umstellung wird von dem Schmelzer auf der Chargierbühne besorgt. Der Ölverbrauch stellt sich f. d. Tonne Einsatz auf etwa 112 l und kostet 3,12 ℳ. Bei Gasfeuerung stellt sich

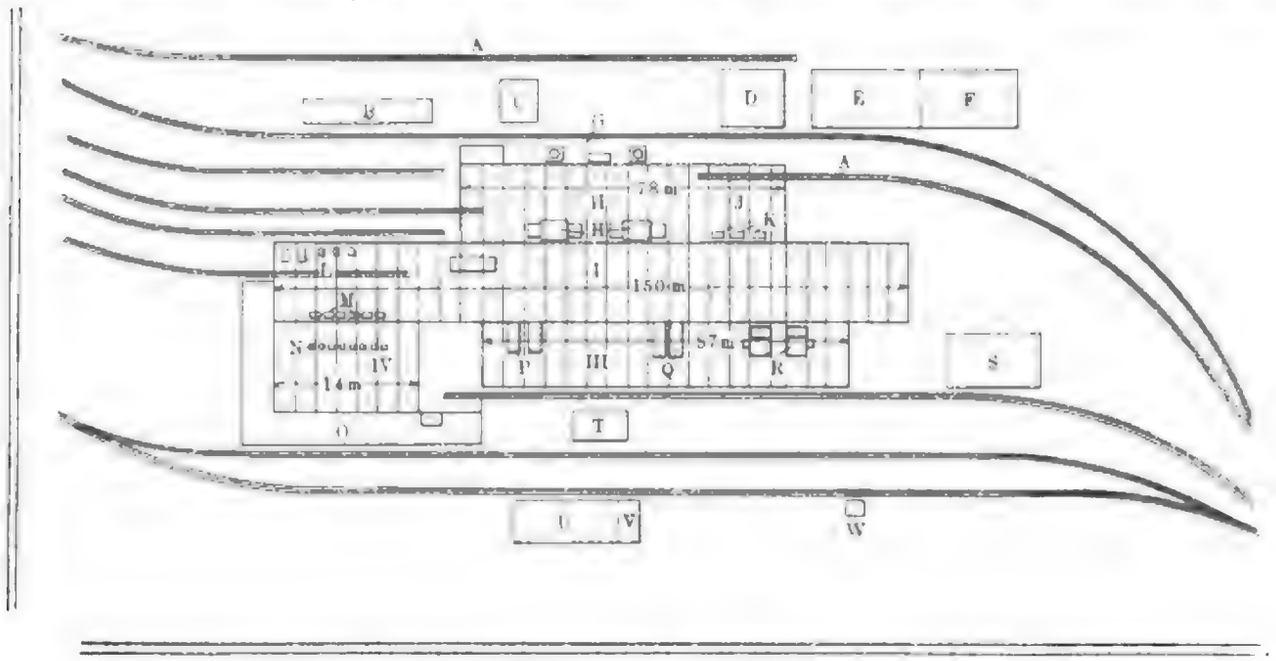


Abbildung 1. Lageplan.

A = Hochbahn. B = Ziegelschuppen. C = Ölreservoir. D = Kesselhaus. E = Maschinenhaus. F = Mechanische Werkstatt. G = Ölpumpen. H = 20 t-Martinöfen. J = Sandaufbereitung. K = Kollergänge. L = Hobelbänke und Kaltsägen. M = Putztrommeln. N = Schmirgelscheiben. O = Verladerampe. P = Glühöfen. Q = Trockenöfen. R = Kerntrockenofen. S = Modellschreinerei. T = Waschraum. U = Magazin. V = Laboratorium. W = Ölhaus.

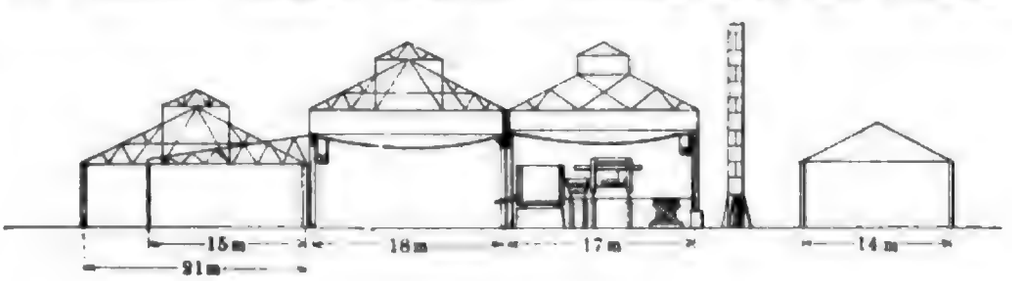


Abbildung 2. Querschnitt.

der Kohlenverbrauch auf etwa 250 kg und kostet 1,62 ℳ. Trotz dieses großen Preisunterschiedes stellt sich die Ölfeuerung billiger, wenn man den höheren Heizwert des Öls und die Unterhaltungs- und Bedienungskosten der Generatoranlage in Betracht zieht. Die Anlage ist jedoch so angelegt, daß Generatorgas binnen sehr kurzer Frist in Anwendung gebracht werden kann, falls zu hohe Ölpreise die Feuerung unrentabel machen sollten.

Gegenüber der Halle II schließt sich Halle III in einer Länge von 87 m bei 15 m Breite und 5,77 m Höhe an das Hauptgebäude an. In dieser Halle liegen zwei Kerntrockenöfen mit je zwei Kammern und einer gesamten Grundfläche von 30 qm. Zu jedem Ofen gehört ein Kerntrockenschrank (Milletofen), dessen Heizgase durch den Kernofen abziehen. Ferner befinden sich hier zwei Trockenöfen für größere Formstücke; jeder Ofen ist 8 m lang, 3 m breit und 2,73 m hoch und hat je zwei Schmalspurgeleise. Die Decke ist aus Ziegelsteinen hergestellt, indem I-Träger so nahe aneinandergelegt sind, daß die Steine auf den Flanschen ruhen. Auf diese Weise ist jede Wölbung umgangen worden. Als Feuerungsmaterial dient Koks; der Rost liegt 0,94 m tiefer als die Ofensohle, und die Wärme wird durch die den Boden durchziehenden Kanäle gleichmäßig verteilt. In derselben Halle sind noch zwei Glühöfen mit je 17 qm Grundfläche vorhanden. Zur Beheizung hat jeder Ofen vier Ölinjektoren.

An den als Putzerei dienenden Teil der Haupthalle schließt sich Halle IV an; der zwischen Halle III und IV liegende 218 qm umfassende Raum dient als Lagerplatz. Halle IV hat eine Grundfläche von 714 qm; es befinden sich darin neun Schmirgelscheiben zum Fertigmachen des Gusses. Auf zwei Seiten schließt sich die 7 m breite Verladerampe an.

Hinter der Halle II in einer Entfernung von 10 m liegt das Kesselhaus mit einer Grundfläche von 182 qm. In demselben sind zwei 250 P. S.-Cahall-Kessel mit mechanischer Feuerung aufgestellt. Die Kohle ruht auf dem Roste, und der Rost selbst bewegt sich mit der Kohle langsam vorwärts. Die Kohlenzufuhr geschieht auf einer 2,700 m über der Hüttensohle laufenden Hochbahn. Die Kohle wird in Füllrümpfe entladen und von da nach den Kesseln verteilt. Für einen dritten Kessel ist noch Raum vorgesehen.

In einer Linie mit dem Kesselhaus, 6 m davon entfernt, liegt das Maschinenhaus. Es ist aus Ziegelmauerwerk aufgeführt, mit eisernem Dachstuhl ausgerüstet und hat 312 qm Grundfläche. In demselben sind zwei Dampfmaschinen aufgestellt, von denen die eine eine Dynamomaschine von 125 KW., die andere zwei kleinere Dynamo von je 25 KW. treibt. Ferner befinden sich hier zwei Luftkompressoren, die abwechselnd arbeiten und auf 7 Atmosphären komprimieren. Unmittelbar an das Maschinenhaus schließt sich mit einer Grundfläche von 259 qm die mechanische Werkstätte an.

Hinter der Halle II an dem erhöhten Kohlenzufuhrgeleise ist ein Raum für vier Generatoren vorgesehen. Hier liegen auch die drei großen eisernen Ölreservoire, von denen jedes etwa 22 000 l Fassungsraum hat. Die Kessel sind in den Boden eingelassen und ermöglichen so ein leichtes Umfüllen des auf der Hochbahn angelieferten Öles. 10 m von der Formerei entfernt, mit der Längsachse parallel zu derselben, liegt die

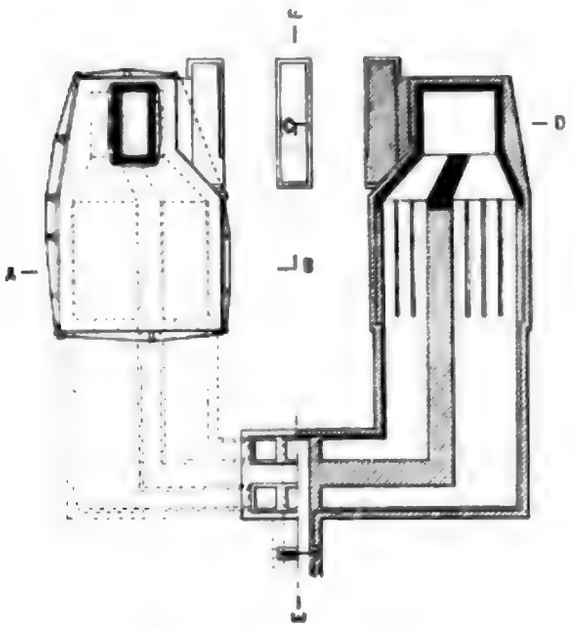


Abbildung 3. 20 t-Martinofen.

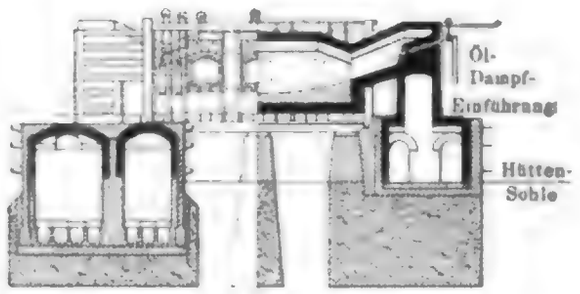


Abbildung 4. Schnitt A—B—C—D.

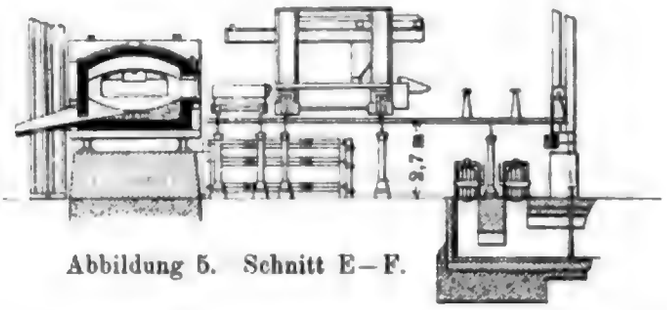


Abbildung 5. Schnitt E—F.

Digitized by Google

Modellschreinerei. Das Gebäude hat 312 qm Grundfläche, ist zweistöckig aus Ziegelmauerwerk aufgeführt und hat ebenfalls einen eisernen Dachstuhl und Wellblechdach. Im ersten Stock befindet sich die Schreinerei, während der zweite Stock als Lagerraum für Modelle dient. Gegenüber dem Hauptgebäude liegt das einstöckige Magazin und unmittelbar daran anschließend das Chemische Laboratorium, zusammen mit 260 qm Grundfläche.

Die Wasserversorgung der Anlage geschieht zurzeit noch durch die städtische Wasserleitung, wird aber nach Fertigstellung des obenerwähnten Kanals von dort entnommen werden.

Über die Verwendung von Manganerzen als Entschweflungsmittel beim Schmelzen von Gusseisen.

Von Dr. ing. Wedemeyer.

(Schluß von S. 1321.)

(Nachdruck verboten.)

II. Versuche im Flammofen.

Wenn es bei den Schmelzungen im Kupolofen nicht gelungen ist, eine wirkliche Entschweflung, d. h. eine Verminderung des schon vor dem Schmelzen im Eisen vorhandenen Schwefels zu erreichen, so ist ja zu bedenken, daß dieselbe wesentlich dadurch erschwert wird, daß sich das Eisen dort in direkter Berührung mit dem Brennstoff befindet und die Schlacke nur verhältnismäßig kurze Zeit auf das flüssige Eisen einzuwirken vermag. Es wurden daher einige Versuche im Flammofen vorgenommen, wo das Eisen mit dem Brennstoff selbst gar nicht zusammen kommt und in flüssigem Zustande bei sehr hoher Temperatur, auf eine große Fläche verteilt, stundenlang in innigster Berührung mit der Schlacke ist. Um zunächst einen zuverlässigen Maßstab für die Einwirkung der Manganerze zu erhalten, seien hier einige Schmelzungen ohne Erzzusatz, nur mit Zuschlag von Kalkstein angeführt. Gesetzt wurde nur Roheisen ohne Bruchzusatz, so daß durch Entnahme einer großen Menge von Proben ein zuverlässiger Durchschnitt erhalten werden konnte. Der Einsatz betrug 20 000 bis 22 000 kg, der Kalkzusatz, der des Sandgehalts der Masseln wegen hoch genommen werden mußte, etwa 3 %.

1. Schmelzung.

	Si	Mn	S
vorher	2,16	1,09	0,094
nachher	1,66	0,84	0,055
	1,66	0,86	0,056
	1,71	0,84	0,055

Die drei Proben waren der Pfanne bezw. dem fertigen Stück entnommen.

Bei einigen anderen Schmelzen, die fast ebenso zusammengesetzt, jedoch vorher nicht so genau analysiert waren, zeigte der fertige Guß:

	Si	Mn	S
2. Schmelzung	1,69	0,67	0,050
3. „	1,59	0,65	0,048
4. „	1,50	0,73	0,052
5. „	1,97	0,63	0,042

Die Schlacke hatte bei der ersten Schmelzung

SiO_2	Al_2O_3	FeO	MnO	CaO
55,78	?	11,40	4,73	21,13

bei der 5. Schmelzung 26,57

und dürfte bei den übrigen Schmelzen nahezu ebenso zusammengesetzt gewesen sein.

6. Schmelzung.

	Si	Mn	S
vor dem Schmelzen	1,79	0,68	0,114

wobei sich der Schwefelgehalt der genommenen Proben zwischen 0,106 und 0,120 bewegte,

	Si	Mn	S
nach dem Schmelzen	1,36	0,54	0,096
	1,40	0,54	0,090
	1,40	0,54	0,096

Wie aus diesen Schmelzungen hervorgeht, ist der Schwefelgehalt bei den ersten fünf, bei denen er im Einsatz niedrig war, durch Aufnahme von Schwefel aus den Gasen gestiegen, bei der letzten, bei der er vorher sehr hoch war, dagegen etwas gefallen. Es stehen diese Versuche durchaus im Einklang mit der von Professor Ledebur* geäußerten Ansicht, daß bei hohem Schwefel im Eisen und bei geringem Schwefel in der Schlacke auch eine kalkbasische Schlacke, wenn sie dünnflüssig genug ist, imstande sei, dem Eisen Schwefel zu entziehen, während umgekehrt kalkhaltige Schlacken Schwefel an das Eisen abgeben können, wenn letzteres schwefelarm ist.

7. Schmelzung.

Gesetzt wurden in der Hauptsache Masseln, nur etwa 20 % bestanden aus schweren Bruchstücken, die ebenso wie das Masseleisen analysiert wurden. Der Zusatz von Manganerz betrug 1 %. Das Eisen hatte

	Si	Mn	S
vor dem Schmelzen	2,0	0,71	0,037
nach „ „	1,43	0,62	0,058

In der Schlacke waren 10,12 % Manganoxydul und 16,14 % Kalk. Wie man sieht, hat der Manganoxydulgehalt der Schlacke von 10 %

* „Stahl und Eisen“ 1894 S. 337.

den von den Gasen mitgenommenen Schwefel nicht daran hindern können, ins Eisen zu treten. Der Einfluß auf denselben seitens der 10 % Manganoxydul und 16 % Kalk enthaltenden Schlacke ist also nicht größer gewesen als seitens der etwa 25 % Kalk enthaltenden Schlacke der fünf ersten Schmelzungen. Es dürfte dies für die Richtigkeit der von mir ausgesprochenen Vermutung sprechen, daß die von Professor Dr. Wüst bei einem Zusatz von 0,8 % Manganerz und einem Manganoxydulgehalt der Schlacke von 12 % gefundenen Schwefelgehalte des Eisens, die, mit den bei Zusatz von 0,4 % konstatierten verglichen, niedrig sind, nicht auf Rechnung des höheren Erzzusatzes, sondern auf die Verschiedenheiten der Schwefelgehalte der Einsätze gesetzt werden müssen.

8. Schmelzung.

Es wurden nur Roheisenmasseln gesetzt, so daß durch Entnahme einer ganzen Anzahl von Proben eine ziemlich genaue Durchschnittsanalyse festgestellt werden konnte. Zudem stammten die Masseln von mehreren direkt hintereinander erfolgten Hochofenabstichen und waren in eiserne Masselbetten gegossen, so daß Seigerungen nur in geringem Maße hatten auftreten können. Die Durchschnittsanalyse des Einsatzes ergab:

Si	Mn	S
2,58	1,13	0,033

wobei der Schwefelgehalt zwischen 0,022 und 0,040 schwankte. Geschmolzen wurden 19 000 kg unter einem Zuschlag von 400 kg Manganerzen und 400 kg Kalkstein. Die der Pfanne bezw. dem Gußstück entnommenen Proben waren wie folgt zusammengesetzt:

	Si	Mn	S
	2,00	1,14	0,040
	2,00	1,16	0,040
	2,02	1,14	0,030
	1,99	1,11	0,035
im Mittel	2,00	1,14	0,036

während die Schlacke 19,87 % Manganoxydul und 15,80 % Kalk aufwies.

Aus der Analyse geht hervor, daß der Schwefelgehalt nahezu unverändert geblieben ist, wobei jedoch berücksichtigt werden muß, daß der Mangangehalt des Einsatzes selbst ein bedeutend höherer war als bei den Versuchen 1 bis 5. Auf keinen Fall hat jedoch eine Entschweflung stattgefunden, trotz des hohen Gehalts der Schlacke an Manganoxydul. Nun bezweckt ja, im Grunde genommen, die Verwendung von Manganerzen nichts anderes als die Erhöhung des Manganoxydulgehalts der Schlacke, und es kommt schließlich auf dasselbe heraus, wenn man dies auf andere Weise erzielt. Wenn man also einen manganreichen Einsatz wählt, der eine manganhaltige Schlacke liefert, so dürfte die Wirkung auf den im Eisen befindlichen Schwefel wohl die nämliche sein oder gar diejenige des von außen zugeführten Mangans noch übertreffen. Daß aber auch hier bei den praktisch zur Verwendung kommenden Mengen von Mangan und Schwefel im Einsatz die Entschweflung keine sehr bedeutende sein kann, ergibt sich aus einer Reihe von Walzenschmelzungen, bei denen die Schlacke eine durchschnittliche Zusammensetzung von:

SiO_2	Al_2O_3	FeO	MnO	CaO
51	5	8	15	19

hatte, während die fertigen Walzen folgende Mangan- und Schwefelgehalte aufwiesen:

Mn	0,89	1,01	0,82	1,12	0,84	0,90	0,93	0,93
S	0,080	0,090	0,084	0,085	0,085	0,092	0,087	0,093

Auch möchte ich hierbei noch daran erinnern, daß es selbst im Roheisenmischer, wo das hochmanganhaltige Eisen doch viele Stunden lang auf das schwefelhaltige einwirkt, nicht möglich ist, einen beliebig niedrigen Schwefelgehalt im Fertigprodukte zu erzielen, sondern daß auch dort bei einem Mangangehalt von 1 % der Schwefelgehalt noch durchschnittlich 0,09 % beträgt* und nur bei hohen Mangangehalten niedriger ist. Da nun aber ein Mangangehalt von erheblich über 1 % für die meisten Gußwaren nicht in Betracht kommt, so ist anzunehmen, daß eine Entschweflung beim Schmelzen von Gußeisen immer nur in geringem Maße eintreten wird.

Faßt man die aus den Flammofenschmelzungen gewonnenen Resultate noch einmal zusammen, so kann man daraus schließen, daß ein hoher Manganoxydulgehalt der Schlacke wohl imstande ist, das Eisen vor einer Aufnahme von Schwefel aus den Gasen zu schützen und bei hohem Schwefelgehalte des Einsatzes auch eine etwas stärker entschwefelnde Wirkung als Kalkstein auszuüben, daß aber der Unterschied in der Wirkung der Kalk- und der Manganschlacke wie beim Kupolofen nur ein geringer ist.

III. Versuche im Tiegelofen.

Endlich wurden die Versuche auch im Tiegel vorgenommen. Wie von vornherein bemerkt werden soll, wurde nicht beabsichtigt zu untersuchen, ob es überhaupt möglich sei, Eisen durch Mangan zu entschwefeln, — solche Versuche sind ja längst gemacht worden, in der exaktesten Weise wohl von Dr. Hilgenstock** —, sondern ob es unter Verhältnissen möglich sei, die denen des Kupolofens oder Flammofens ähnlich sind, so daß die gewonnenen Resultate eventuell auf jene hätten übertragen werden können. Infolgedessen wurde stets mit unbedecktem Tiegel geschmolzen, so daß die Gase mit dem Eisen und der Schlacke in Berührung treten konnten, und außerdem mit Einsätzen von solchen Schwefelgehalten, wie sie der Praxis entsprechen, d. h. stets unter 0,10 %.

* Ledebur: „Eisenhüttenkunde" II. S. 661.
** „Stahl und Eisen" 1894 S. 339.

Digitized by Google

Die Veränderung des Eisens beim Zusatz von Kalkstein ohne Erze ergibt sich aus folgenden Schmelzungen.

1. Schmelzung.

	Si	Mn	S
vorher	1,29	0,52	0,085
nachher	0,95	0,49	0,088

2. Schmelzung.

	Si	Mn	S
vorher	1,64	1,47	0,050
nachher	1,37	1,15	0,049

während die zugehörigen Schlacken

	SiO_2	Al_2O_3	FeO	MnO	CaO
im 1. Falle . .	59,78	3,53	4,99	2,39	28,35
im 2. Falle . .	56,70	5,62	4,65	5,78	26,65

aufwiesen. Eine nennenswerte Änderung im Schwefelgehalt ist nicht eingetreten, der Mangangehalt ist naturgemäß bei der zweiten Schmelzung stärker gefallen als bei der mit niedrigem Mangangehalt.

3. Schmelzung.

Der ersten Mischung von 1,29 % Si, 0,52 % Mn, 0,085 % S wurden 2 % Manganerz zugesetzt und, um reichliche Schlackenmengen zu erhalten, mit Kupolofenschlacke und Kalk gemischt.

Der Guß ergab:

Mn	S
0,68	0,082

die Schlacke:

SiO_2	Al_2O_3	FeO	MnO	CaO
48,43	10,78	2,28	8,98	29,15

Auch hier hatte also wie im Kupolofen und Flammofen ein Manganoxydulgehalt von 9 % noch keinen Einfluß zugunsten einer Erniedrigung des Schwefelgehaltes. Der Mangangehalt war um 0,16 % gestiegen. Nun liegen die drei Schlacken zwischen dem $1^3/_8$- und 2,0-Silikat, sind also noch ziemlich sauer, wodurch ein Übergang des Schwefels aus dem Eisen in die Schlacke sehr erschwert wird. Es wurde daher bei den folgenden Schmelzungen zur Erzielung einer größeren Basizität feuerfester Ton mit einem Tonerdegehalt von 40 bis 45 % zugesetzt und zwar bei der

4. Schmelzung

auf einen Einsatz von 240 kg 9 kg Ton, 5 kg Manganerz und 1,2 kg gebrannter Kalk. Mehr Kalk löste sich in der hochtonerdehaltigen Schlacke leider nicht, wie sich schon bei den ersten mit Tonzusatz angestellten Versuchen zeigte. Das Eisen hatte

	Si	Mn	S
vor dem Umschmelzen	1,61	0,9	0,064
nachher	1,36	1,14	0,060

und die zugehörige Schlacke

SiO_2	Al_2O_3	FeO	MnO	CaO
53,80	21,05	3,99	11,48	5,74

Nach dem völligen Flüssigwerden des Metalls wurde diese Schlacke abgezogen, darauf abermals 9 kg Ton und 5 kg Manganerz auf das Eisen gebracht und letzteres noch $1^1/_2$ Stunden unter der Einwirkung der Schlacke stehen gelassen, wobei natürlich weiter gefeuert wurde. Nach dieser Zeit wurde wieder eine Probe genommen:

Si	Mn	S
1,31	1,17	0,060,

während die Endschlacke wie folgt zusammengesetzt war:

SiO_2	Al_2O_3	FeO	MnO	CaO
52,91	25,26	3,53	13,05	1,32

5. Schmelzung.

Der Versuch wurde mit derselben Eisenmischung noch einmal wiederholt und zwar unter Zusatz von 9 kg Ton, 8 kg Manganerz (3,3 %) und 1,2 kg Kalk. Bezüglich der Schlacke wurde dasselbe Verfahren eingeschlagen wie bei der vierten Schmelzung. Das Eisen hatte beim Gusse

Si	Mn	S
1,46	1,19	0,056

und die Schlacken

	SiO_2	Al_2O_3	FeO	MnO	CaO
1. nach dem Flüssigwerden	50,08	21,94	3,99	17,55	4,41
2. am Schluß der Schmelzung . .	51,10	26,65	5,58	13,48	—

Die Schlackenmenge betrug etwa 20 kg = 8,3 %. Von einer Entschweflung kann in beiden Fällen nur in geringem Maße geredet werden, auch kann die Differenz von 0,008 Schwefel der fünften Schmelzung zum Teil von Verschiedenheiten in den Einsätzen herrühren. Um nun gegen solche Verschiedenheiten möglichst gesichert zu sein, wurde das für die folgenden Versuche verwendete Eisen stets vorher für sich umgeschmolzen und in eiserne Masselbetten gegossen, so daß die Zusammensetzung des Einsatzes mit größter Genauigkeit ermittelt werden konnte. Der Einsatz betrug stets nur 50 kg, der Zusatz an Manganerzen 5 kg = 10 %. Die übrigen Zusätze wurden so hoch bemessen, daß das Schlackengewicht etwa 10 bis 12 kg = 20 bis 24 % des Eisens betrug, so daß eine sehr kräftige Einwirkung der Schlacke auf das Eisen erwartet werden konnte. Es wurde teils gewöhnlicher Sand, teils feuerfester Ton, teils Schlacke vom Kupolofen mit 25 bis 30 % Kalk zugesetzt, was sich in der Zusammensetzung der Schlacken auch deutlich ausspricht.

6. Schmelzung.

	Si	Mn	S
vorher	1,62	0,71	0,059
nachher:			
a) bei Tonzusatz	1,29	1,17	0,035
b) bei Sandzusatz	1,16	1,24	0,034

Die Analyse der zugehörigen Schlacken war:

	SiO_2	Al_2O_3	FeO	MnO	CaO
a) bei Tonzusatz . .	40,40	18,57	3,63	30,23	5,10
b) bei Sandzusatz . .	56,00	0,58	4,20	29,82	4,73

7. Schmelzung.

	Si	Mn	S
vorher	1,78	0,73	0,072
nachher:			
a) bei Tonzusatz	1,56	1,09	0,058
b) bei Schlackenzusatz . .	1,72	0,95	0,040

Die dabei gefallenen Schlacken zeigten:

	SiO_2	Al_2O_3	FeO	MnO	CaO
a) bei Tonzusatz . . .	33,45	13,99	4,08	39,4	6,62
b) bei Schlackenzusatz	36,86	2,53	3,85	32,0	18,0

8. Schmelzung.

	Si	Mn	S
vorher	2,06	0,92	0,023
nachher:			
a) bei Tonzusatz	1,74	1,50	0,016
b) bei Schlackenzusatz . .	1,83	1,40	0,019

wobei die Schlacken wie folgt zusammengesetzt waren:

	SiO_2	Al_2O_3	FeO	MnO	CaO
a) bei Tonzusatz . .	37,91	15,54	2,35	32,28	10,15
b) bei Schlackenzusatz	36,86	3,07	3,53	36,36	15,71

9. Schmelzung.

	Si	Mn	S
vorher	1,36	0,67	0,066
nachher und zwar bei Schlackenzusatz . .	1,26	0,86	0,053

Die Analyse der Schlacke war:

SiO_2	Al_2O_3	FeO	MnO	CaO
46,78	2,77	3,82	30,44	12,91

In diesem Falle betrug der Zusatz an Manganerz nur 6 % und das Gewicht der Schlacke nur etwa 12 % vom Eisen.

Vergleicht man die Versuche miteinander, so ergibt sich folgendes:

1. Die Ersetzung eines Teiles der Kieselsäure durch Tonerde übt hinsichtlich des Schwefelgehalts keine Einwirkung auf das Eisen aus (vergl. 6. und 7. Schmelzung).

2. Ein stärkerer Abbrand an Silizium beim Zusatz der Erze hat nicht stattgefunden. Es dürfte dies seine Erklärung darin finden, daß durch das reichlich vorhandene Mangan Kieselsäure in großen Mengen aus den Tiegelwänden reduziert wird und das flüssige Eisen daher Gelegenheit genug hat, den oxydierten Teil des Siliziums wieder zu ersetzen.

3. Eine Erhöhung des Mangangehalts durch Reduktion aus den Erzen hat in allen Fällen stattgefunden, in einigen sogar ganz bedeutend, z. B. bei Schmelzung 6 von 0,71 auf 1,17 bezw. 1,24 und bei Schmelzung 8 von 0,92 auf 1,40 bezw. 1,50.

4. Eine wesentliche Entschweflung ist durch Manganoxydulgehalt der Schlacke allein nicht zu erreichen, — vergl. Schmelzung 9, wo die Abnahme des Schwefels trotz eines Erzzusatzes von 6 % und eines Schlackengehalts an Manganoxydul von 30 % nur 0,013 beträgt —, sondern nur durch gleichzeitige ganz bedeutende Steigerung der Schlackenmengen, mit denen man in fortlaufendem Betriebe gar nicht arbeiten könnte. Aber auch hierbei bleiben noch verhältnismäßig große Mengen Schwefel im Eisen zurück — bei Schmelzung 7a trotz 39,4 % Manganoxydul von 0,072 noch 0,058, bei Schmelzung 7b trotz weiterer Erhöhung der Basizität durch 18,0 % Kalk noch 0,040, bei Versuch 6a von 0,059 Schwefel noch 0,035 und bei Versuch 6b noch 0,034. Bei schon im Einsatz vorhandenen niedrigen Schwefelgehalten ist die Abnahme derselben überhaupt nur eine ganz geringe, — bei Schmelzung 8 von 0,023 nur auf 0,016 bezw. 0,019.

5. Eine völlige Entschweflung oder auch nur eine Entfernung des Schwefels bis auf Spuren durch eine einmalige Schmelzung muß hiernach so gut wie ausgeschlossen erscheinen. —

Aus den hier gefundenen Resultaten, die mit denen beim Flammofenschmelzen vollkommen übereinstimmen, kann man mit Sicherheit darauf schließen, daß auch im Kupolofen selbst bei Anwendung von noch größeren Erz- und Schlackenmengen als bei den früheren Versuchen oder etwa durch Zusatz hochmanganhaltiger Schlacken im Vorherde eine wesentliche Entschweflung, wenigstens bei einem für Gießereizwecke praktisch zur Verwendung kommenden Mangan- und Schwefelgehalt, nicht erzielt werden kann. Es darf daher mit Recht die Anwendung der teuren Manganerze als Entschweflungsmittel beim Schmelzen von Gußeisen als unrationell bezeichnet werden.

Stapellauf S. M. Linienschiff „Deutschland“.

Am 19. November nachmittags zwei Uhr erfolgte auf der Germaniawerft zu Kiel im Beisein des Kaisers der Stapellauf des Linienschiffes „N“. Reichskanzler Graf v. Bülow hielt die Taufrede, in der er verkündete, daß das neue Schiff „den Namen unseres Vaterlandes“ tragen sollte. Danach taufte S. M. der Kaiser das Schiff auf den Namen „Deutschland“. Der Stapellauf ging glatt vonstatten.

Das auf einer der überdachten Hellinge der Germaniawerft gebaute Linienschiff „Deutschland“ entspricht in seinen Hauptabmessungen

der „Braunschweig“-Klasse, deren vor kurzem in Dienst gestelltes Typschiff ebenfalls auf der Germaniawerft gebaut wurde, während die gleichfalls dazugehörige „Hessen“ dort in der Ausrüstung begriffen ist. Die Länge des Schiffes zwischen den Perpendikeln beträgt 121,5 m, die größte Breite 22,2 m, der Tiefgang 7,65 m.

S. M. Linienschiff „Deutschland“.

Der Gürtelpanzer, im Bereich der vitalen Teile des Schiffes angeordnet, hat mittschiffs eine Dicke von 225 mm, an den Enden des Schiffes eine solche von 100 mm. Das Panzerdeck reicht vom Heck bis zum Bug und ist an den Seiten bis zur Unterkante des Gürtelpanzers herabgezogen. Außerdem ist eine gepanzerte Zitadelle, sowie eine gepanzerte, mit einem Panzerdeck versehene Batteriedeckkasematte vorhanden. Zwei gepanzerte Kommandotürme von 300 und 140 mm Dicke dienen zum Schutze der Befehlshabenden und der Kommando-Elemente.

Die Bestückung besteht aus folgenden Geschützen: 4 28 cm-Geschützen hinter einem Panzerschutz von 280 mm Dicke, 10 17 cm-Geschützen hinter dem Kasemattpanzer, 4 17 cm-Geschützen in Einzelkasematten, 22 8,8 cm-Geschützen, 4 3,7 cm-Maschinenkanonen in den Marsen, 4 8 mm-Maschinengewehren und 6 Unterwasser-Torpedolanzierrohren.

Das Schiff erhält drei mit dreifacher Expansion arbeitende Hauptmaschinen, die 16 000 Pferdekräfte indizieren und dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 18 Knoten geben sollen. Den Dampf liefern 6 Zylinderkessel und 8 Wasserrohrkessel, System Schulz-Thornycroft. Der normale Kohlenvorrat beträgt 700 t, kann aber durch Füllung der Reservebunker auf 1600 t erhöht werden. Die Doppelbodenzellen fassen 200 t Teeröl, das ebenfalls zur Feuerung verwendet werden kann.

Das Linienschiff „Deutschland“ soll als Flaggschiff dienen und wird entsprechende Wohnräume für den aus 35 Offizieren bestehenden Stab, für 35 Deckoffiziere, 16 Fähnriche und 650 Mann Besatzung erhalten.

Die Enthüllung des Peter Tunner-Denkmals.

Vor der Montanistischen Hochschule zu Leoben wurde am Sonntag den 20. November das Denkmal enthüllt, das dem Altmeister des Eisenhüttenwesens Peter Ritter von Tunner von ehemaligen Schülern, Fachgenossen und Verehrern aus den Kreisen der Berg- und Hütteníndustrie errichtet worden ist. Zu der erhebenden Feier, die, von herrlichstem Wetter begünstigt, in glänzender Weise verlief, waren als Vertreter der Behörde Ackerbauminister Graf Buquoy, Statthalter Graf Clary und Aldringen, Landeshauptmann Graf Attems,

Digitized by Google

die Ministerialräte von Webern und Graf St. Julien, Berghauptmann Gattnar und Bezirkshauptmann Baron Camerlander erschienen und hatten unmittelbar vor dem Denkmal Aufstellung genommen. Rechts von dem Denkmal standen die ehemaligen Schüler Tunners, von denen sich die meisten in hochangesehenen Stellungen befinden, links das Professorenkollegium der Montanistischen Hochschule mit dem Rector magnificus Professor Bauer an der Spitze und die gesamte Hörerschaft. Außer sonstigen Ehrengästen hatten sich auch die beiden Familien von Tunner und die mit ihnen verwandten Familien von Sprung und Zahlbruckner zu der Feier eingefunden. Die farbentragenden Verbindungen der Hochschule mit ihren Chargierten und die Spalier bildenden Berg- und Hüttenleute in ihrer kleidsamen maximilianischen Tracht belebten das anmutige Bild des in frischem Grün prangenden Festplatzes.

Nachdem Musik die Feier eingeleitet, hielt der Obmann des Denkmalkomitees, Oberverweser Prandstetter, eine Ansprache, in der er die Festversammlung, insbesondere die Ehrengäste, begrüßte und über die Entstehungsgeschichte des Denkmals einen kurzen Überblick gab. Er nahm dabei Gelegenheit, den Schöpfer des Denkmals, den Wiener Maler und Bildhauer Karl Hackstock, der Versammlung vorzustellen. Alsdann bat er Hrn. Professor v. Ehrenwerth als Schüler und Nachfolger Tunners auf der Lehrkanzel für Metallurgie an der Leobener Hochschule, die Enthüllung des Denkmals einzuleiten.

Professor von Ehrenwerth hielt hierauf folgende Festrede:

„Hochansehnliche Festversammlung!

Ehe ich des Mannes gedenke, zu dessen Ehrung wir uns hier versammelt haben, scheint es mir angezeigt, kurz auf das Entstehen der Schule einzugehen, die mit ihm ins Leben trat. Dies führt uns zurück in den Anfang des vorigen Jahrhunderts. Die Kriegsjahre jener Zeit hatten die wirtschaftlichen Verhältnisse tief herabgedrückt; mit Ausnahme der Waffenschmieden lag insbesondere die Eisenindustrie, dieser weit- und vielverzweigte Lebensnerv der Steiermark und ihres Nachbarlandes, schwer danieder. Anderseits kamen die technischen Wissenschaften in den Beginn neuen Lebens. Mit wahrhaft kaiserlicher Munifizenz schuf Se. Majestät Kaiser Franz das Polytechnische Institut zu Wien, das erste Europas. Seinem erhabenen Beispiele folgend, gründete sein für Steiermark so fürsorglicher Bruder, Se. Kais. Hoheit weiland Erzherzog Johann, 1811 zu Graz das Joanneum; und dessen wiederholten Anregungen und persönlichen Bemühungen ist auch in erster Linie das Entstehen der Schule zu danken, an welcher als erster Lehrer Tunner wirkte. In weiser Erkenntnis, wie tief jener über die ganze Steiermark und ihre Nebenländer verbreitete Erwerbszweig der Eisenindustrie den Wohlstand beeinflusse, und wie sehr wissenschaftliche Fachbildung ihn fördern könne, veranlaßte schon 1814 Erzherzog Johann das Kuratorium des Joanneums, an Se. Majestät die Bitte um Kreierung einer Lehrkanzel für Eisenhüttenkunde an diesem Institute zu richten. Diese Bitte wurde nach einer Wiederholung und besonderer Befürwortung durch Erzherzog Johann mit kaiserlicher Entschließung vom 8. Oktober 1816 genehmigt und gleichzeitig Alois von Widmanstätten, Direktor des Fabriksproduktenkabinetts, zum Professor ernannt. Aber Widmanstätten fühlte sich für Übernahme dieser Stellung schon zu alt, und dadurch schlummerte die Angelegenheit wieder ein. Sie kam erst 1828 wieder in Fluß, als eine abermals auf Anregung des Erzherzogs entstandene, an den Landtag gerichtete bezügliche Vorlage voll angenommen und daraufhin mit kaiserlicher Entschließung vom 12. März 1829 die Errichtung einer Lehrkanzel für Berg- und Hüttenwesen mit besonderer Berücksichtigung des Eisens genehmigt wurde. Bis zur Aktivierung verging jedoch abermals mehr als ein Dezennium. Verschiedene Vorfragen mußten erst erledigt werden. In den bezüglichen Beratungen wurde beschlossen: 1. daß der Unterricht ein höherer sein sollte und die hierfür erforderliche Vorbildung an Polytechnikum und Universität zu holen sei, 2. daß der theoretische Unterricht mit praktischer Anschauung in Verbindung gebracht werden müsse, und aus dem Grunde Graz nicht der geeignete Ort dafür sei, wohl aber Vordernberg, welches inmitten einer ausgedehnten und mannigfaltigen metallurgischen Industrie liege. Auch waren verschiedene Vorbereitungen hinsichtlich Lokalitäten und dergleichen notwendig, welche erst nach Genehmigung des ganzen Planes in Angriff genommen werden konnten, die 1836 erfolgte. Vor allem aber handelte es sich darum, für die neue Lehrkanzel auch die richtige Persönlichkeit zu finden. Und da war es abermals Erzherzog Johann, welcher sich mit Wärme der Frage annahm und sie in persönlichem Eingreifen in glücklichster Weise löste. Nach eingehenden Beratungen und indirekten Vorverhandlungen mit mehreren hervorragenden Persönlichkeiten fiel schließlich seine nähere Wahl auf Peter Tunner, damals Fürstlich Schwarzenbergschen Verweser am Stahlhammer zu Katsch bei Murau.

Peter Tunner wurde am 10. Mai 1809 zu D. Feistritz bei Peggau als Sohn Peter Tunners, Hochofen- und Hammerwerks-Besitzers zu Sala und Obergaden bei Köflach, geboren. Als sein Vater, nach Auflassen des Hochofens 1823, als Verweser des Berg- und Hüttenwerkes Turrach in Fürstlich Schwarzenbergsche Dienste übertrat, folgte ihm nach Absolvierung der IV. Klasse

Digitized by Google

dahin auch sein Sohn, der sich nun eifrig der hüttenmännischen Praxis auf den fürstlichen Werken widmete. Durch seine Tätigkeit auf ihn aufmerksam geworden, beriefen ihn die Gebrüder von Rosthorn in Wien zur Einführung von Verbesserungen auf ihr Werk Frantschach in Kärnten, und seine Erfolge daselbst bestimmten sie, Tunner für seinen beabsichtigten Besuch des Polytechnischen Instituts in Wien unentgeltlich in ihr Haus aufzunehmen. Nach Vollendung seiner Studien, 1828 bis 1830, kehrte er wieder in seine Heimat zurück, widmete sich da auf verschiedenen Werken der weiteren praktischen Ausbildung, und übernahm endlich als Verweser die Leitung des Fürstlich Schwarzenbergschen Stahlhammers zu Katsch. Dahin begab sich der Erzherzog gelegentlich einer Versammlung der Landwirtschaftsgesellschaft zu Teufenbach selbst, um persönlich mit Tunner betreffs Übernahme der Professur zu verhandeln. In dem nach erhaltener Zusage an den verordneten Ausschuß der Stände von Steiermark gerichteten Vorschlage vom 14. Oktober 1833 sagt Erzherzog Johann:

»Infolge der unter dem 9. März 1813 erlassenen Allerhöchsten Entschließung und Gubernial-Intimat vom 7. Mai d. J. ist auf den Antrag der Herren Stände die Lehrkanzel für Berg- und Hüttenkunde und zu ihrem Behufe die Ernennung eines Professors bewilligt worden. Es ist nun an der Zeit, auf die Ausführung dieses Gegenstandes zu denken. Bis vom Allerhöchsten Orte die Bewilligung herabgelangt und nach Erfolg derselben die vollkommene Ausführung des Baues und Einrichtung des zu diesem Behufe angetragenen Hauses in Vordernberg geschehen sein wird, wird eine geraume Zeit verfließen. Diese wäre dazu zu benutzen, um dem für die Professur zu bestimmenden Individuum durch Reisen in das Ausland die Vollendung seiner Bildung zu verschaffen. Nach meiner Überzeugung schlage ich den Peter Tunner, dermalen Fürst Schwarzenbergscher Verweser des Hammerwerks Katsch, zu diesem Endzwecke vor. Landeskind, vom besten moralischen Charakter, einer der vorzüglichsten Zöglinge des Polytechnischen Instituts, folglich ausgerüstet mit den erforderlichen wissenschaftlichen Kenntnissen, vollkommen erfahren in der heimischen Eisenmanipulation, da er längere Zeit als Meister auf dem Hammer arbeitete, von guter Körperbeschaffenheit, genügsam, verbindet er alle erforderlichen Eigenschaften, um den Zweck zu erfüllen, welchen wir beabsichtigen müssen. Diesen trage ich an, reisen zu lassen nach Schlesien, Schweden und da, wo es noch weiter erforderlich sein dürfte. Zur Bestreitung dieser Reise dürften die bereits als Dotierung des Professors der Hüttenkunde bewilligten 1200 Fl. C.-M., wozu noch ein Zuschuß zu kommen hätte, zu verwenden sein. Zur sicheren Erreichung dieses Gegenstandes glaube ich als das zweckdienlichste, sobald die Herren Stände mir darüber eine Eingabe machen, dieselbe an Se. Majestät den Kaiser durch einen eigenhändigen Vortrag einzureichen.«

Zwei Jahre später, mit kaiserl. Entschließung vom 12. März 1835 und Dekret vom 15. Mai 1835, wurde Peter Tunner, der erst 26 Jahre alt war, zum Professor ernannt mit der Bestimmung, daß in den Vorträgen über Hüttenkunde auf Eisen, Stahl und Blei, in jenen aus Bergwesen auf Steinkohle besonderes Gewicht zu legen sei. Gleichzeitig wurde die beantragte Bildungsreise nebst reichlichen Geldmitteln (10 000 Fl. C.-M.) bewilligt. Reichlich mit Empfehlungen ausgestattet, bereiste nun Tunner zunächst vom 15. Oktober 1835 an Mähren, Schlesien, Böhmen, Sachsen, den Harz, Schweden, England, Belgien, Rheinland-Westfalen, Frankreich, Württemberg, Bayern und kehrte über die Schweiz im Dezember 1837 wieder in die Heimat zurück. Eine zweite Reise im Sommer 1838 führte ihn auf die meisten Werke Ungarns, und eine dritte kurze auf fast alle Werke Oberitaliens, Tirols und noch einige in der Tour gelegene Steiermarks.

Mittlerweile waren die Vorbereitungen in Vordernberg vollendet, so daß die Schule als „Die Steiermärkisch Ständische Montanlehranstalt zu Vordernberg" am 4. November 1840 eröffnet werden konnte. Bei dieser Eröffnung, welche in feierlichster Weise begangen wurde, trat insbesondere eine Persönlichkeit, die sich auch schon um das Entstehen und die Gestaltung der Schule große Verdienste erworben hatte, durch ihr erleuchtetes fortschrittliches Denken und edles Fühlen in würdigster Weise hervor, der Studiendirektor des Steiermärkisch Ständischen Joanneums zu Graz, Ludwig Crophius von Kaisersieg Abt. Rhein. In seiner denkwürdigen Rede sagt er bezüglich der Feier:

»Es ist die Vermählungsfeier des großartigsten der Gewerbe mit der Wissenschaft; es ist die Setzung des Schlußsteins zu jenem herrlichen Institute, das in Steiermarks Hauptstadt einen hochgefeierten Namen trägt.«

ferner bezüglich der Naturschätze Steiermarks:

»Wessen Vaterlandsliebe fühlt sich nicht freudig angeregt durch das Bewußtsein, daß gerade unser teures Heimatland und die demselben zunächst verschwisterten Provinzen mit dieser kostbaren Gabe (Erzen und anderen Materialien) in vorzüglichem Grade bedacht sind? Ja, daß insbesondere das norische Eisen, das tausendfach nützliche zu den Künsten des Friedens, das starke als Waffe zum Kampfe, so weit die Geschichte zurückreicht, mit Ruhm genannt wird! Wer wüßte sich nicht zu vergegenwärtigen, welche Massen von Kapitalien durch Jahrhunderte aus dieser Quelle dem Lande zuflossen und wieviel Wohlstand aus eben derselben durch zahllose Kanäle bis in die äußersten Organe der Gesellschaft verbreitet worden sind. Welchen großen Umfang an wissenschaftlichen Kenntnissen aber die Gewinnung des rohen Stoffes . . . . '«

weiter betreffs der neuen Schule:

»Erwägt man nun, daß so viele Länder und Staaten, denen die Natur gleiche Gaben bescherte, auf dem so großen Weltmarkte mit denselben Erzeugnissen mit uns in Konkurrenz treten, daß bei den rastlosen Fortschritten des menschlichen Geistes, bei dem ungeheuren Aufschwung der Natur- und technischen Wissenschaften, wo Tag für Tag eine Erfindung die andere, eine Verbesserung die andere verdrängt und auf Menge, Güte und Preis der Ware wesentlichen Einfluß nimmt, und auch bei uns ein gleichmäßiges Fortschreiten dringendes Bedürfnis ist, so wird man mit dreimaligem Willkommen eine Lehranstalt begrüßen, welche dazu berufen ist, in Verbindung mit dem Landesmuseum alle jene Wissenschaften, die dem tüchtigen Berg- und Hüttenmann unentbehrlich sind, nicht nur theoretisch gründlich zu lehren, sondern auch ihre praktische Anwendung zu zeigen, und somit eine bleibende Pflanzschule in der eigenen Heimat für verständige, auf der Höhe der Zeit selbständig sich zu bewegen fähige Werksvorsteher und leitende Beamte, ein Zentralpunkt belehrender Vermittlung über die Interessen so mannigfaltiger Fabriksunternehmungen und das Leben fördernde Organe für den ganzen Umfang der Gewerksindustrie zu sein.«

An den jungen Professor aber richtete der Sprecher am Schluß seiner Ansprache an diesen die warmen Worte:

». . . und gönnen Sie mir schon im voraus, mit Ihnen das erhebende Gefühl zu teilen, wenn Sie einst in späten Tagen die Zahl der aus Ihrer Schule hervorgegangenen würdigen Gewerksmänner überblicken, und den von Ihnen ausgestreuten Samen an so vielen Orten zur Ehre und zum Frommen des lieben Vaterlandes gute Früchte tragen sehen werden.« —

Tunner war fünf Jahre hindurch die einzige Lehrkraft und behandelte in diesen Jahren abwechselnd Berg- und Hüttenwesen. Erst vom Jahre 1845/46 an wurde ihm eine Hilfskraft beigegeben. Erzherzog Johann nahm an der Schule dauernd den regsten Anteil, und hatte sogar sein Haus nicht nur dem Professor, sondern selbst den Studierenden geöffnet, zum großen Vorteil aller, in Förderung geistigen und gesellschaftlichen Verkehrs, in dem an sonstiger Anregung und Ressourcen kaum überreichen Vordernberg. Da kam das Jahr 1848 mit seinen Wirren. Die Bergakademie Schemnitz wurde geschlossen, und der Staat mußte dafür Sorge tragen, daß die Hörer anderwärts ihre Studien vollenden könnten, was an der bisherigen Montanlehranstalt als Landesanstalt nicht möglich war. Tunners klugem Blick und Vorgehen und seinen bereits errungenen Erfolgen gelang es, daß mit Zustimmung des Erzherzogs Johann — vom 6. Juli 1848; es war dies sein letztes Schriftstück — die Schule vom Staate übernommen und gleichzeitig eine Professur für Bergwesen geschaffen wurde, und dem Entgegenkommen der Stadt Leoben, welche das Hauptgebäude der derzeitigen Hochschule unentgeltlich zur Verfügung stellte, ist es zu danken, daß dieselbe im Jahre 1849 nach Leoben verlegt wurde, wo sie, mit den Vorstudien ausgestaltet und 1861 zur selbständigen Bergakademie erhoben, sich weiter zur heutigen Montanistischen Hochschule entwickelte. Wenngleich Tunner schon mit Juli 1866 als Professor zurücktrat und 1874 auch als Direktor aus ihrem Verbande schied, ist sein Name doch unzertrennlich von der Anstalt geblieben.

Tunner war ein schlichter Mann, in seiner Lebensweise äußerst mäßig; dem schrieb er zu-

Digitized by Google

meist auch seine gute Gesundheit, sein hohes Alter zu. Er erreichte 88 Jahre. Als er in den letzten Jahren seines Lebens einmal gefragt wurde, worin er den Grund seines hohen Alters finde, antwortete er: »Ich habe in meinem ganzen Leben des Guten nie zu viel getan.« Einfach und natürlich im Umgang, hatte er für sein Vaterland, für seine Schüler ein warmes Herz. Er erfreute sich aber auch nebst der Hochschätzung als Lehrer ihrer treuen, warmen Zuneigung und Anhänglichkeit. Dafür spricht wohl, daß sie ihn einfach den »Peter« nannten, und an feierlichen geselligen akademischen Abenden, an denen er sich häufig beteiligte, im Liede als den »lieben alten Peter« begrüßten. Tunner war im gewöhnlichen Verkehr schweigsam, wortkarg, aber es kam nur auf den Gegenstand an und er konnte auch gesprächig und lebhaft werden. Er war ernst religiös — ein Fenster in der Waasenkirche mag dafür Zeugnis geben und dürfte für seine Schüler Interesse haben — und das mag ihm über manche Bitternisse hinweggeholfen haben, die auch ihm beschieden waren.

Nicht breite Gelehrsamkeit, die naturgemäß häufig sich nicht mit Tiefe vereint, war es, die Tunner seinen wohlbegründeten, weitreichenden Ruf als Fachgelehrten eintrug, sondern sein auf allseitiger, gediegener technischer Bildung und reicher eigener Erfahrung aufgebautes und vertieftes, von Überzeugung durchdrungenes Fachwissen, seine scharfe Beobachtungsgabe, sein sicherer fachmännischer Blick, der in der Blütezeit seiner Tätigkeit um so höher schätzbar war, als die positive theoretische Wissenschaft dieses Faches erst im Beginn der Entwicklung lag, und seine vorzügliche fachgemäße Darstellungsweise. Sein Werk über die Herdfrischerei, mit dem er sich den ersten Ruhm erwarb, war das erste gediegene Werk über diesen Gegenstand und ist das gediegenste geblieben. Jenes über Walzenkalibrierung war bis in die 70er Jahre die einzige systematische, wissenschaftliche, den ganzen Gegenstand umfassende und praktisch verwendbare Arbeit. Seine originellen, auf direkte Versuche gegründeten Studien über den Eisenhochofenprozeß waren, gleich den vorgenannten, grundlegende Arbeiten, welche durch spätere Arbeiten anderer Forscher vielfach bestätigt wurden. Es gibt auch heute — an 50 Jahre später — kaum ein Werk dieser Richtung, in dem nicht unseres Meisters rühmend gedacht wird. Tunner war unermüdlich tätig für die Einführung von Neuerungen und Verbesserungen in seinem Fache, von denen er durch seine wiederholten Reisen nach England usw., den Besuch von Ausstellungen, oder seinen Verkehr mit hervorragenden Fachgenossen, mit denen er dauernd in Verbindung stand, Kenntnis erhielt. Als Bessemers große Erfindung die Fachwelt in Staunen versetzte, war es Tunner, welcher ihr, als sie noch in ihrer Entwicklungsperiode war, überzeugend das Wort redete und sie in Österreich zur Durchführung brachte; und eben gestern waren es 40 Jahre, daß er selbst zu Turrach die erste Charge mit vollendetem Erfolg leitete. Neuberg, dessen Bessemerhütte durch seine überzeugenden Bemühungen entstand, wurde eine Schule für diesen Prozeß, auf der Ingenieure aus allen Ländern Europas sich einfanden, um ihn zu studieren. Seit 1845 besuchte Tunner alle größeren Industrie- und Weltausstellungen und war auf denselben wiederholt als Preisrichter tätig; seine zahlreichen Ausstellungs- und Reiseberichte über Schweden, England, Rußland, Vereinigte Staaten usw. sind nebst vielen kleineren Abhandlungen wertvolle fachwissenschaftliche Arbeiten. Er ist der Gründer des »Jahrbuches der österreichischen Bergakademien«, welches sich rasch einen hervorragenden Rang in der Fachliteratur erobert hat. Mit ungeschwächtem Interesse und unermüdlichem Fleiße folgte er bis in das späte Alter noch den immer mehr und mehr sich drängenden Fortschritten seines Faches, dem er mit Leib und Seele ergeben war.

Es wäre zwecklos abwägen zu wollen, nach welcher Richtung Tunner am höchsten zu schätzen sei. Daß die Anstalt, an der er fünf Jahre hindurch allein, und im ganzen 26 Jahre lang als Professor der Eisenhüttenkunde wirkte, und der er noch weitere acht Jahre (bis Herbst 1874) als Direktor vorstand, immer mehr an Ruf und Zuzug vom In- und Ausland gewann, beweist wohl, daß er auch ein Meister im Lehren war. Ich selbst war noch, als er das letzte Jahr das Katheder betrat, sein Schüler, und weiß — nunmehr an seiner Stelle — seinen Wert besonders zu schätzen. Seine Sprache war einfach, klar, fließend, ruhig; aber zeitweise kam er im Interesse für den Gegenstand doch auch in leichte Erregung. Dabei hatte er die besonders glückliche Gabe, seinen Schülern Interesse für das Fach einzuimpfen. Nicht minder aber war es sein Lehrsystem, »die glückliche Vereinigung von Wissenschaft mit praktischer Anschauung und Beobachtung, die Heranziehung zu eigener fachlicher Arbeit, die schließliche Bereisung verschiedener Werke usw.«, welche ihm und der Schule den weitreichenden Ruf gebracht haben. Es genügt, um seine Bedeutung in dieser Richtung voll zu ermessen, daran zu erinnern, daß die anfangs so bescheidene Schule ohne Tunner das nicht geworden wäre, was sie infolge des Rufes, den er begründet, geworden ist: eine in der Welt anerkannte und geachtete, nunmehr durch die Gnade seiner Majestät unseres erhabenen Kaisers Franz Josef auch mit allen Rechten der Hochschulen ausgestattete »Hochschule für Berg- und Hüttenwesen«.

Digitized by Google

Tunners Wirken wurde vielfach und würdig anerkannt. Acht in- und ausländische Orden schmückten seine Brust. Er wurde Wirkl. k. k. Ministerialrat und in den österreichischen Ritterstand erhoben, war Besitzer der Bessemermedaille, Ehrenmitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, des Iron and Steel Institute, des American Institute of Mining Engineers, der Philosophischen Gesellschaft in Philadelphia, Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften in Stockholm und der Academie of Science N. Y., Ehrenpräsident des Motanistischen Vereins für Steiermark und Kärnten, Ehrenbürger der Bergorte Vordernberg, Eisenerz, Hüttenberg, Bleiberg und Raibl usw. Mit gutem Grund und gerne haben sich nunmehr auch Schüler und Verehrer, Dankbare und Freunde aus nah und fern zusammengetan, dem Meister ein würdiges Denkmal zu schaffen, aus ältestem Gestein aus dem ihm so lieb gewordenen Schweden und aus seiner grünen Steiermark, und dauerndem Metall, von heimischer Künstlerhand geformt.

Was vergangen, kehrt nicht wieder,
Ging es aber leuchtend nieder,
Leuchtet's lange noch zurück.

So möge nun die Hülle fallen, auf daß nicht nur Tunners Wirken, sondern auch sein Bild durch Jahrhunderte leuchten möge, zu seinem Ruhme, zur Ehre Steiermarks, zum Ruhme Österreichs!" —

Unter den Klängen des „Gaudeamus" fiel die Hülle, und das Denkmal bot sich den Blicken der Festversammlung bei hellster Beleuchtung in seiner ganzen künstlerischen Pracht. Oberverweser Prandstetter übergab das Denkmal mit einer Ansprache an den Bürgermeister Dr. Grübler der Stadtgemeinde. Zum Schluß wurden zahlreiche Kränze niedergelegt, die den Sockel des Denkmals von allen Seiten umrahmten. Unmittelbar nach der Enthüllungsfeier fand ein Festbankett statt, bei dem die Bedeutung und die Verdienste des „lieben alten Peter" noch in mancher trefflichen Rede gefeiert wurden. —

Das Denkmal, von dem wir auf Seite 1383 nach einer Photographie ein Bild geben, ist ein Meisterwerk der Bildhauerkunst, das seinem Schöpfer alle Ehre macht. Auf einem Sockel von schwedischem Granit erhebt sich das Monument aus Bacherer Granit, welches die trefflich gelungene, lebenswahre Bronzebüste Tunners trägt. Links steht die Figur eines Bergakademikers als Sinnbild der Wissenschaft und rechts die Figur eines Hüttenmannes als Sinnbild der Arbeit, beide aus Bronze. Diese Figuren bekränzen das Monument zum Zeichen des Dankes. An der Vorderseite steht die Inschrift: „Peter Ritter von Tunner. Dem großen Lehrer und Meister 1840—1874 Die dankbaren Schüler, Fachgenossen und Verehrer."

Wider das staatliche Schleppmonopol auf Kanälen.

Der „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen" sprach sich in einer zu Düsseldorf am 14. November d. J. abgehaltenen Sitzung grundsätzlich gegen ein staatliches Schleppmonopol auf Kanälen aus. Dieser ablehnende Standpunkt wurde vom Berichterstatter Hrn. Abg. Dr. Beumer in einem eingehenden Vortrag begründet, indem er zunächst den Werdegang dieser Frage darlegte. Die Staatsregierung habe in der Drucksache, die die Beantwortung der von der Kanalkommission zu dem Wasserstraßengesetzentwurf gestellten Anträge Nr. 1 bis 22 enthält, also noch im Oktober dieses Jahres, dargelegt, weshalb sie von einer Erweiterung der Vorlage nach dieser Richtung hin vorläufig Abstand nehmen zu sollen glaube, „da die Erweiterung der Staatstätigkeit und die dadurch bedingte Vermehrung der staatlichen Bediensteten bei dem jetzt schon außerordentlichen Umfange der staatlichen Tätigkeit nicht ohne Bedenken ist, es auch Zweifeln unterliegt, ob bei dem gegenüber einem staatlichen Betriebe zu erwartenden Andringen der Interessenten auf Herabsetzung der Gebühren eine angemessene Rentabilität zu erzielen sein würde. Darum ist es erwünscht, die Erfahrungen abzuwarten, die in den nächsten Jahren, namentlich auf dem Teltowkanal, mit dem Schleppzugmonopol und dem elektrischen Treidelbetrieb gemacht werden." Von diesen Bedenken habe man von der Staatsregierung in der Kanalkommission nichts mehr gehört; sie habe dort vielmehr erklärt, daß sie dem Monopol wohlwollend gegenüberstehe. Noch viel mehr aber scheine die Staatsregierung die „Begründung" vergessen zu haben, die sie der Kanalvorlage in der Druckschrift Nr. 96 unter dem 9. April 1904 mit auf den Weg gegeben habe. Dort werde, wie in dem weiter unten folgenden Beschlußantrage wörtlich nachgewiesen, der Hauptwert des Kanals in der Verminderung der Transportkosten auf Frachtsätze erblickt, die die Eisenbahnen aus verschiedenen Gründen nicht zu gewähren vermochten; in der Kanalkommission dagegen habe die Staatsregierung im wesentlichen der Behauptung des Abg. am Zehnhoff zugestimmt, daß der Kanal re vera ein Akzessorium der Eisenbahn sei, da seine Aufgabe darin bestehe, sie zu entlasten. Auch für den Verfrachter, so habe derselbe Abgeordnete weiter ausgeführt, werde der Monopolbetrieb vorteilhaft sein, da er mit festen

Digitized by Google

Frachten rechnen könne. Ein „Bundesverhältnis“ von Eisenbahn und Kanal sei für beide nützlich, da dann die Konkurrenz wegfalle und beide ein Interesse hätten, sich gegenseitig zu fördern. Ferner könne der Staat durch die Tarifgestaltung den Ausgleich wirtschaftlicher Verschiebungen herbeiführen; dem Auslande gegenüber könnten die Tarife wie ein Schutzzoll wirken. Es lasse sich allerdings auch mit den Kanalabgaben viel machen; aber bei diesen ließen sich keine „Nuancierungen“ vornehmen, da man nur drei Klassen habe. Viel wirksamer sei die Tarifgestaltung, wenn die Schleppgebühren hinzukämen.

Es bedarf, so führte Dr. Beumer aus, diesen Darlegungen des Abg. am Zehnhoff gegenüber, die von der Staatsregierung in der Kommission nicht bekämpft worden sind, für den Kenner der Verhältnisse nicht des Nachweises, daß damit der Kanal ein Zerrbild wird, ja daß man ihn in das Gegenteil dessen verkehrt, was er nach der ursprünglichen Absicht der Staatsregierung sein sollte. Daß ein Schleppmonopol günstig wirken kann, unterliegt gar keinem Zweifel; daß es aber darum ein Staatsmonopol sein muß, steht keineswegs fest. Im Gegenteil kommen hier alle die zum Teil schon von der Regierung hervorgehobenen Bedenken in Frage, die der Verein betreffs der Zunahme der Verstaatlichung überhaupt hat: die Vermehrung des Beamtenheeres, die Verminderung der selbständigen, unabhängigen wirtschaftlichen Existenzen im Staate, die Schädigung namentlich auch des Mittelstandes, der gerade in der Schiffahrt eine große Rolle spielt. Bei dem ständigen Zurückweichen der Staatsregierung vor den Agrariern, das wir in den letzten Jahren wahrzunehmen Gelegenheit hatten und das ja u. a. auch darin sehr deutlich zum Ausdruck gekommen ist, daß man aus dem stolzen Mittellandkanal einen Zwergkanal Rhein—Hannover gemacht hat, ist leider die Annahme völlig gerechtfertigt, daß man bei einem staatlichen Schleppmonopol nicht stehen bleiben, sondern sich unter Umständen zu einem staatlichen Betriebsmonopol drängen lassen wird. Würden dann auf den Kanälen staatliche Fahrzeuge eingeführt, so wäre dies der erste Schritt zur Verstaatlichung der Schiffahrt überhaupt. Und deshalb gilt in diesem Falle das Wort: Principiis obsta.

Das Allergefährlichste aber bleibt der ganz offenkundig vorliegende Versuch der Anhänger des Schleppmonopols, letzteres zum Hinaufschrauben der Frachtkosten auf den Kanälen zu benutzen. Daß damit die Starrheit der Eisenbahntarife gefördert werden würde, bedarf keines Nachweises. Die Volkswirtschaft hat aber von jeher gerade deshalb Wert auf den Ausbau der Wasserstraßen gelegt, weil sie in ihnen das Gegenmittel gegen zu hohe Eisenbahntarife erblickt und gehofft hat, eben durch die Kanäle auch zu volkswirtschaftlich richtigen Eisenbahnfrachtsätzen zu kommen. Man sollte ja freilich meinen, der Staat habe selbst ein Interesse daran, die Kanäle, die er baut, auch lebensfähig zu machen und darum einer unwirtschaftlichen Erhöhung der Frachten für die auf ihnen beförderten Güter zu widerstreben. Wo aber hat die Staatsregierung den von den Anhängern des Schleppmonopols unverhohlen proklamierten Absichten einer solchen wirksamen Frachtenfestsetzung einen Widerstand entgegengesetzt? In den bisherigen Verhandlungen der Kanalkommission entschieden nicht!

Dadurch aber verschiebt sich namentlich auch das Interesse, das die Provinzen als Garanten am Kanal haben. Wenn die Zeitungsberichte zutreffen, hat der Finanzminister Frhr. v. Rheinbaben in der Kanalkommission gesagt, die Garantieleistungen müßten sich nur auf die Unterhaltung des Kanals, nicht auf den Schleppbetrieb beziehen. Eine schwächere Beweisführung bestehenden Bedenken gegenüber scheint denn doch kaum möglich. Natürlich werden die Provinzen für den Schleppbetrieb keine Garantien zu übernehmen bereit sein, zumal dessen Art noch keineswegs feststeht und der Abg. am Zehnhoff selbst es ausgesprochen hat, man könne nicht wissen, ob der Betrieb am besten durch Elektrizität oder durch Dampfkraft, durch Schleppschiffe oder durch am Ufer neben dem Kanal herlaufende Zuglokomotiven besorgt werde, daß es sich zurzeit auch noch nicht übersehen lasse, welche Nebenanlagen und -Anschaffungen zu machen seien, und endlich daß sich in den acht Jahren bis zur Eröffnung des Kanals in der Technik noch mancherlei Wandlungen vollziehen könnten. Daß die Provinzen solchen Zukunftsunternehmungen gegenüber keine Garantien übernehmen können, ist selbstverständlich. Ob sie aber noch bereit sein werden, selbst für die Unterhaltung eines Kanals Garanten zu werden, den die Anhänger des Schleppmonopols eingestandenermaßen nicht zu einem Konkurrenten der Eisenbahn, sondern nur zu einem Bundesgenossen der letztern und zu einem Beförderer ihrer Tarifstarrheit machen wollen, das bleibt abzuwarten. Die Provinzen haben seinerzeit die Garantien zu übernehmen sich bereit erklärt, weil sie den Versicherungen der Staatsregierung glaubten, daß die Kanäle bestimmt seien, eine Verminderung der Transportkosten herbeizuführen, die vornehmlich im Binnenverkehr des eigenen Landes erwünscht und eine Notwendigkeit sei, wenn das Ausland hinsichtlich der Güterbeförderung für die Erreichung der gemeinschaftlichen Absatzmärkte, insbesondere derjenigen in unserm eigenen Lande, günstiger gestellt sei als wir selbst. Diese Frachtermäßigung könne nicht immer und überall von den Eisenbahnen gewährt werden; darum seien die Kanäle nötig. Lediglich auf Grund dieser zutreffenden Ausführungen der Staatsregierung, die sie bei der alten Kanalvorlage gemacht und die sie bei der neuen wiederholt

hat, haben die Provinzen ihre Garantien zugesagt. Es ist zu bezweifeln, daß sie die Zusage wiederholen werden, wenn man die Kanäle in das Gegenteil dessen verkehrt, was sie nach Ansicht der Staatsregierung sein sollten und was sie nach volkswirtschaftlicher Notwendigkeit sein müssen.

Bezüglich der innerhalb der Kanalkommission vertraulich behandelten Frage der Binnenschiffahrtsabgaben kann der Verein sich auf den Beschluß beziehen, den er am 21. November 1903 einstimmig gefaßt hat und der aus verfassungsrechtlichen und volkswirtschaftlichen Gründen auf das entschiedenste gegen den durchaus rückschrittlichen Gedanken der Wiedereinführung solcher Abgaben auf unseren freien Strömen Einspruch erhebt. Im Namen des Präsidiums bringt Dr. Beumer daher folgenden Beschlußantrag ein:

„Der ›Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen‹ verkennt nicht, daß eine feste Regelung des Verkehrs und also auch des Schleppdienstes auf schiffahrtreichen Kanälen wünschenswert erscheint, kann aber nicht anerkennen, daß dieser Schleppdienst staatlich monopolisiert werden muß. Er spricht sich vielmehr grundsätzlich gegen ein staatliches Schleppmonopol auf Kanälen aus, und zwar aus folgenden Gründen:

Die Königliche Staatsregierung hat den Entwurf eines Gesetzes betreffend die Herstellung und den Ausbau von Wasserstraßen in der Denkschrift vom 9. April 1904 wörtlich u. a. also begründet: ›Die Vorlage verfolgt im wesentlichen den Zweck, die Transportkosten für Massengüter zu ermäßigen, dadurch die wirtschaftliche Annäherung der verschiedenen Landesteile zu fördern und die Wettbewerbsfähigkeit des Inlandes gegen das Ausland sowohl auf den inländischen wie auf den auswärtigen Märkten zu erhöhen, endlich auch solchen Gütern einen Wert zu verleihen, die bisher wegen zu hoher Transportkosten brachlagen. Ein weiterer Zweck besteht in der Unterstützung und Entlastung der Eisenbahnen, namentlich hinsichtlich der Beförderung von Massengütern.

Eine Verminderung der Transportkosten ist vornehmlich im Binnenverkehr des eigenen Landes erwünscht. Sie wird zur Notwendigkeit, wenn das Ausland hinsichtlich der Güterbeförderung für die Erreichung der gemeinschaftlichen Absatzmärkte, insbesondere derjenigen in unserm eigenen Lande, günstiger gestellt ist, als wir selbst.

Der scharfe Wettbewerb Deutschlands mit dem Auslande, das teilweise unter günstigeren Transportverhältnissen arbeitet, ist der hauptsächlichste Grund gewesen, daß das Verlangen nach weiterer Ermäßigung der Frachtkosten stets dringender geworden ist. Da die Eisenbahnen aus verschiedenen Gründen ihre Tarife nicht immer und überall in dem erwünschten Umfange herabzusetzen vermochten, und da die durch Regulierung verbesserten Wasserstraßen infolge der Vergrößerung der Schiffe und Einführung des Dampfbetriebes niedrigere Frachtsätze als die Eisenbahnen gewähren konnten, so hat sich die Aufmerksamkeit der Verkehrsinteressenten erneut den Wasserstraßen zugewandt. Dies ist nicht nur bei uns der Fall, sondern in fast allen hochentwickelten Kulturländern.‹

Entgegen dieser Stellung der Staatsregierung haben die Anhänger des staatlichen Schleppmonopols in der Kanalkommission keinen Zweifel darüber gelassen, daß das Monopol dazu dienen soll, statt eines Wettbewerbs zwischen Kanal und Eisenbahn ein „Bundesverhältnis“ zwischen beiden herzustellen und die Kanalfrachten mittels der staatlichen Schlepplöhne wirksamer in die Höhe zu setzen, als dies mittels der Kanalabgaben möglich sei. Die Staatsregierung hat diesen Bestrebungen nicht denjenigen Widerstand entgegengesetzt, den man angesichts der von ihr gegebenen Begründung der Kanalvorlage hätte erwarten sollen. Damit ist die Gefahr nahegelegt, daß der Kanal in das Gegenteil dessen verkehrt wird, was er sein soll, und daß die Provinzen, die seinerzeit auf Grund der gleichen Ausführungen der Staatsregierung über die Notwendigkeit billigerer Frachten die Garantien für den Mittellandkanal bereitgestellt hatten, zu gleichen Leistungen für einen Wasserweg nicht mehr bereit sein werden, der volkswirtschaftlich seine Aufgabe nicht in genügendem Maße erfüllen kann. Dem späteren Andrängen der Anhänger des Schleppmonopols auf eine Übernahme des ganzen Betriebs der Kanäle auf den Staat und damit einer Verstaatlichung auch der gesamten Binnenschiffahrt würde voraussichtlich ein wirksamer Widerstand ebenfalls nicht entgegengesetzt werden. Da der Verein aber den Schwerpunkt unseres Wirtschaftslebens und die in ihm fördernd wirkende und belebende Kraft in der privatwirtschaftlichen Tätigkeit erblickt, so spricht er sich mit aller Entschiedenheit gegen die Verstaatlichung auch dieses privaten Gewerbebetriebes aus, durch die das Beamtenheer vermehrt und eine Menge von Existenzen, namentlich auch des Mittelstandes, ihre wirtschaftliche Selbständigkeit verlieren würde, an deren Erhaltung unsere Volkswirtschaft das allerdringendste Interesse hat.

Betreffs der Binnenschiffahrtsabgaben verweist der Verein auf seinen die Abgabenfreiheit auf natürlichen Flüssen verteidigenden Beschluß vom 21. November 1903.“

An der nachfolgenden lebhaften und eingehenden Erörterung nahmen Kommerzienrat W. Funcke-Hagen, Oberregierungsrat a. D. Schröder-Köln, Kommerzienrat Abg. Vorster-Köln, Generalsekretär Bueck-Berlin, Kommerzienrat Brauns-Dortmund, Geheimrat Seyffardt-Krefeld, Geheimrat Servaes-Düsseldorf und Abg. Dr. Beumer teil, worauf der Beschlußantrag einstimmig angenommen wurde.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

24. Oktober 1904. Kl. 21h, Sch 20843. Elektrischer Ofen zum Erhitzen und Schmelzen von Materialien durch in diesen erregte Induktionsströme. Société Schneider & Co., Le Creusot, Frankreich; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin W. 64.

Kl. 24e, P 14840. Geteilter Vergaser. Gustav Pflücke, Dresden, Borsbergstr. 14b.

Kl. 80a, Z 4217. Vorrichtung zum Zerstückeln von Briketts. Zechau - Kriebitzsche Kohlenwerke Glückauf, Akt.-Ges., Zechau b. Rositz S.-A.

27. Oktober 1904. Kl. 1b, J 6716. Verfahren und Vorrichtung zur magnetischen Aufbereitung von Erzen. International Ore Separating Company, Boston; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 18a, R 17332. Verfahren zur Herstellung von Preßsteinen aus Erzen und anderen verhüttbaren Stoffen ohne Anwendung eines Bindemittels. Arpàd Rònay, Budapest; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 18b, L. 19623. Beschickungsvorrichtung für Martinöfen, Herdöfen und dergl. mit geneigtem Fallrohr für die aufzugebenden Massen. Fr. Wilhelm Loh, Geisweid i. W.

Kl. 31a, R 19173. Schmelzofen mit zwei nebeneinanderliegenden Kammern zur Ausnutzung der Abhitze der einen Kammer für die Vorwärmung des Metalls in der andern Kammer. Walter Shupe Rockwell, New York; Vertr.: H. Licht und E. Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

31. Oktober 1904. Kl. 7b, N 7275. Vorrichtung zur Herstellung von Blechrohren, deren Längsnähte mittels Falzleisten geschlossen sind. Szczepan Niemczyk, St. Petersburg; Vertr.: Paul Menz, Pat.-Anw., Breslau.

Kl. 24c, A 10864. Schirm für die Stirnwände von Retortenöfen und dergl. zum Schutz gegen Wärmeausstrahlung. Adolfshütte vormals Gräflich Einsiedelsche Kaolin-, Ton- und Kohlenwerke, A.-G. zu Krosta, Krosta, Bez. Dresden.

Kl. 25a, W 22106. Nadelbett für Flachstrickmaschinen. Rob. Wahl, Flensburg, Mühlgang 3.

Kl. 27c, E 10068. Gebläse. Hugo Eswein, Ludwigshafen a. Rh., Pfalzbank.

Kl. 81e, M 24513. Vorrichtung zum Verladen von Schüttgut (Kohle, Erz oder dergl.). Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln a. Rh.

3. November 1904. Kl. 1a, L 18342. Schleuderscheibe mit nach außen führenden, überdeckten Randnuten für Trocken-Erzschleudern. Joseph Bernard Loison, Paris; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anwalt, Görlitz.

Kl. 7f, K 27569. Verfahren zur Herstellung von Welleneisen. Königin-Marienhütte, Akt.-Ges., Kainsdorf i. S.

Kl. 10a, O 4374. Verfahren zum Verkoken von Kohle und dergl. in Koksöfen unter Einführung von Wasserdampf, anderen Dämpfen oder Gasen in die Ofenkammern. Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 18c, M 25312. Gasofen zum Glühen von Blechen und anderen Gegenständen mit zwei parallelen, an ihren Enden durch abschließbare Querkanäle miteinander in Verbindung stehenden Querkanälen. Otto Müller, Karlshütte b. Friedeck, Österr.-Schl.; Vertr.: A. Loll nnd A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

Kl. 24c, G 18742. Retortenofen. Georg Friedrich Göhrum, Osnabrück, Sandbeckstr. 2.

Kl. 49e, Sch 20725. Sicherheitsvorrichtung an Fallhämmern mit freiem Fall. Schmidt & Co., Kommandit - Gesellschaft für Metallwaren - Fabrikation, Schwelm i. W.

Gebrauchsmustereintragungen.

24. Oktober 1904. Kl. 1a, Nr. 235698. Planetenräder-Antrieb für vertikal gelagerte Rüttelsiebe. Ernst Molt, Zürich; Vertr.: Dr. Lucian Gottscho, Pat.-Anw., Berlin W. 8.

31. Oktober 1904. Kl. 7a, Nr. 236033. Auf gemeinsamer Fundamentplatte hintereinander aufgestellte, ein- bis mehrfache Dornstangen-Stützen für Walzwerke zur Herstellung nahtloser Rohre. Paul Hesse, Düsseldorf, Worringerstraße 59.

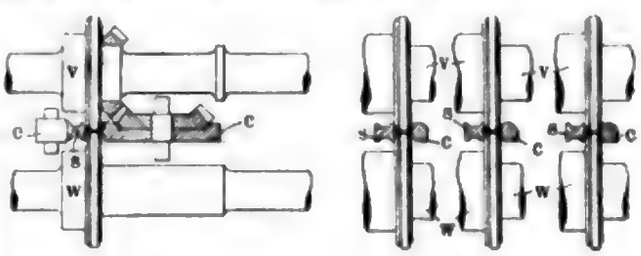
Kl. 27c, Nr. 236317. Gebläse, bei dem sich der mit Ansätzen versehene rotierende Kolben in einem mit Schwingschiebern ausgestatteten Zylinder befindet. Franz Konietzny, Borsigwerk.

Kl. 31b, Nr. 235753. Schablonenformmaschine zur mechanischen Herstellung von Schablonenformen mit verstellbarem Ausleger und Schablonenhalter. Franz Schrammen, Wickrath.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7a, Nr. 152170, vom 25. Juli 1902. Foreign Mc. Kenna Process Company in Wisconsin, V. St. A. *Walzverfahren und Walzwerk zur Umwandlung von Doppelkopfschienen in solche mit einem Kopf und einem Fuß.*

Bei diesem Verfahren wird im Gegensatz zu anderen, bei denen nur Walzen benutzt werden, der eine Kopf der Doppelkopfschiene völlig unverändert gelassen, der andere hingegen, der zum Schienenfuß umgearbeitet werden soll, getaucht. Die Doppelkopf-

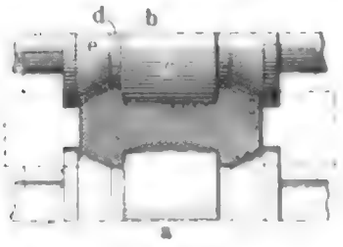


schiene wird zwischen den beiden Kaliberwalzen *v* und *w* und einer dritten Walze *c* umgeformt, welch letztere zunächst eine Nut in den einen Kopf der Schiene einpreßt. In weiteren Kalibern besitzt die Walze *c* mehr zylindrischen Umfang, um den genuteten Schienenkopf zum Schienenfuß umzugestalten. Sie läuft mit größerer Geschwindigkeit als die Walzen *v* und *w* um und wirkt hierdurch stauchend und verdichtend auf das Material. Der andere Schienenkopf wird dadurch unverändert erhalten, daß er sich gegen ein mit ihm bewegtes Widerlager *s* legt, welches den Walzen *v w* und *c* gegenüber durch mehrere Rollen *e* gestützt wird. Das Widerlager *s* bewirkt außerdem, daß die Schiene vollkommen gerade bleibt.

Digitized by Google

Kl. 7a, Nr. 151 124, vom 16. September 1902. W. A. Dunn in Smithville und A. M. Miller in Duluth, Minnes., V. St. A. *Verfahren und Walzwerk zum Walzen von Formeisen.*

Das zur Herstellung von H-Eisen, U-Eisen usw. dienende Walzstück wird beim Vorwalzen einem Walzdruck in der Breitenrichtung zur Erzielung der Flanschbreite ausgesetzt. Darauf empfängt es außer einem Walzdruck auf den größeren Teil seiner Breite in senkrechter Richtung von oben und unten her bei den ersten Durchgängen und zu dem Zweck, die Erzielung der Flanschbreite zu unterstützen und das Vorgestalten der Seitenkanten der Formeisen einzuleiten, zugleich einen Walzdruck auf die oberen Seitenkanten in schräger Richtung von außen und oben nach unten und auf die unteren Seitenkanten in schräger Richtung von außen und unten nach oben.



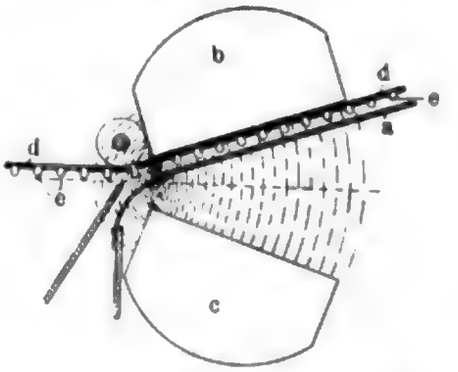
Bei dem Vorwalzwerk zur Ausführung des Verfahrens sind hinter senkrechten Walzen, die dazu dienen, durch Streckung der zur Flanschbildung dienenden Walzstückteile die Flanschen auf passende Dicke niederzuwalzen, wagerechte Walzen *a b* angeordnet. Die Walzen *b* sind mit einem mittleren zylindrischen Teil *c* zum Vorwalzen des Formeisenstegs, danebenliegenden kürzeren zylindrischen Teilen *d* von kleinerem Durchmesser und daraus schließenden kegeligen Teilen *e* versehen, deren größter Durchmesser den Walzenzapfen zunächst liegt und deren Zweck darin besteht, durch Druck auf die Kanten des Walzstücks das Material zum Vorgestalten der Formeisenflansche in die zwischen dem zylindrischen Teil *c* und den kegeligen Teilen *e* gebildeten Walzenfurchen hineinzudrücken.

Kl. 18c, Nr. 152 712, vom 25. Januar 1903. Marquis Albert de Dion und Georges Bouton in Puteaux, Frankreich. *Verfahren zur Herstellung von Werkstücken aus Stahl mit harter Oberfläche unter Umgehung des Härtens.*

Das Verfahren beruht auf der Erkenntnis, daß durch Verwendung eines Stahls mit hohem Nickelgehalt (5 bis 8 v. H.) und geringem Kohlenstoffgehalt (etwa bis 0,25 v. H.), der roh das gleiche Gefüge wie gewöhnlicher Stahl aufweist, durch bloße Zementation, bis seine Oberfläche etwa 0,8 v. H. Kohlenstoff enthält, an dieser Stelle martensitisches Gefüge erzielt werden kann, d. h. genau die gleichen Bestandteile wie beim gewöhnlichen gehärteten Stahl. Hierdurch wird es möglich, die bei der Bearbeitung von Werkstücken aus Stahl erforderlichen vier Arbeitsstufen auf zwei herabzusetzen, nämlich erstens Schmieden und Fertigbearbeiten, zweitens Zementation der Oberfläche. Die Zementation erfolgt in bekannter Weise.

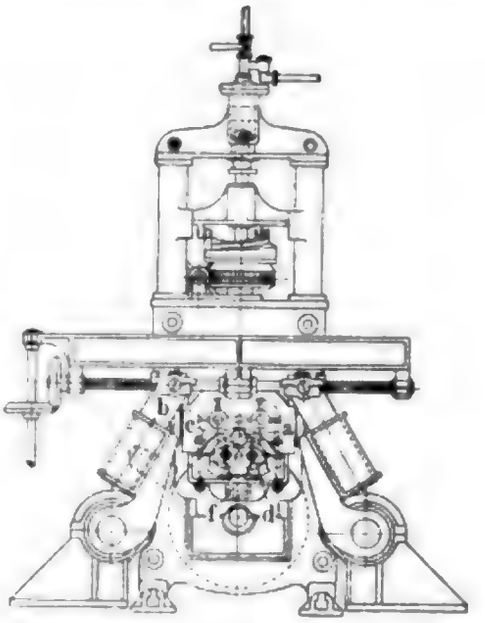
Kl. 1b, Nr. 152 991, vom 25. November 1902. Camden Eugene Knowles, Greenberry Treokell Young, George Thomas Cooley und Guy Hartwell Elmore in Joplin (V. St. A.), und William Elwyn Brinkerhoff, Eugene O'Keefe und Joseph Herrin in Carthage (V. St. A.). *Magnetischer Scheider mit geneigter Rüttelbahn für das in mehrere Sorten zu zerlegende Aufbereitungsgut.*

Das in einem einzigen Arbeitsgange in mehrere Sorten von verschiedener magnetischer Erregbarkeit zu scheidende Gut wird auf einer geneigten Rüttelbahn *a* in ein magnetisches Feld, welches zwischen den beiden Polstücken *b* und *c* erzeugt wird, eingeführt. Durch die winklige Stellung derselben zueinander wird ein magnetisches Feld erhalten, dessen Intensität in der Bewegungsrichtung des Erzes auf der Rüttelbahn *a* allmählich von einem Minimum bis zu einem Maximum langsam zunimmt, dann aber schnell bis auf Null abnimmt. Dicht über der Rüttelbahn wird ein magnetisch erregbares Band *d* durch das magnetische Feld geführt. Dasselbe enthält eine große Anzahl von Körpern *e*, welche beim Passieren durch das magnetische Feld zwischen den Polstücken *b* und *c* magnetisch erregt werden und zunächst nur die starkmagnetischen Bestandteile des auf der Rüttelbahn befindlichen Erzes ausziehen, dann aber bei eigener stärkerer Erregung auch die schwächer magnetischen. Nach dem Passieren des Magnetfeldes verlieren die Körper *e* wieder ihren Magnetismus und lassen hierbei zunächst die schwachmagnetischen Erzteilchen, schließlich auch die starkmagnetischen wieder fallen, welche je für sich in besonderen Behältern aufgefangen werden.



Kl. 7a, Nr. 151 615, vom 10. Mai 1903. Balfour Fraser Mc. Tear in Rainhill und Henry Cecil William Gibson in London. *Maschine zum Querauswalzen nahtloser Rohre mit Außen- und Innenwalze sowie seitlichen Führungsrollen.*

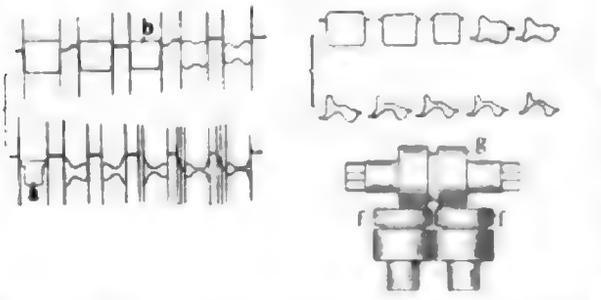
Auf die Enden der Innenwalze *a*, welche außerhalb der Hauptlager *b* für diese Walze liegen, wird ein Druck in entgegengesetzter Richtung zu dem Druck ausgeübt, der die Walze gegen die Außenwalze drückt. Die Innenwalze *a* wird gegen die den Walzdruck aufnehmenden Lagerscheiben *c* des Hauptlagers *b* durch nach aufwärts gepreßte untere Lagerscheiben *d* gedrückt, welche von hydraulischen Kolben *e* gestützt sind, deren Zylinder *f* von den Hauptlagern *b* getragen werden.



Kl. 7f, Nr. 151 846, vom 18. Dezember 1902. Franz Melaun in Charlottenburg. *Verfahren zum Walzen von Eisenbahnschienen.*

Die nach dem jetzt fast allgemein üblichen Verfahren gewalzten Eisenbahnschienen besitzen den Nachteil, daß das Material im Schienenkopf und besonders in seinem dem Verschleiß durch die Räder ausgesetzten oberen Teile weniger dicht und hart ist, als der übrige Teil der Schiene.

Der Schienenblock erhält bei seinem Durchgang durch die ersten Kaliber bis einschließlich Kaliber *b* eine richtige mechanische Bearbeitung; von dem Stauchkaliber *a* ab wird dagegen die Bearbeitung eine nicht richtige. Das Walzstück, welches dann nur noch — ohne bei jedem Durchgang um 90° gewendet zu werden — gestreckt wird, geht derart durch alle weiteren Kaliber, daß derjenige Teil, aus welchem nach und nach der Schienenkopf gebildet wird, sich zur Hälfte in der Unterwalze und zur Hälfte in der Oberwalze befindet. Die Kaliber sind ferner sämtlich so konstruiert, daß das Walzstück bei allen Durchgängen (Stichen) gerade an derjenigen Stelle, welche für den oberen Teil des Schienenkopfes (die Fahrfläche) bestimmt ist, „gebreitet" wird. Das Material im Schienenkopf erhält daher in allen Kalibern nur oben und unten, also an denjenigen Stellen,



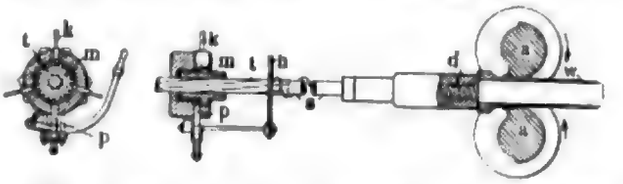
welche bei den fertigen Schienen die senkrechten, nicht befahrenen Seitenflächen des Kopfes bilden, den senkrechten „aktiven" Walzdruck zwischen Ober- und Unterwalze, während derjenige Teil des Walzstücks, welcher später den oberen Teil des Schienenkopfes mit der Fahrfläche bildet, seitlich in denjenigen Teil des Kalibers gedrückt wird, der für die „Breitung" des Materials freigelassen ist, bezw. in welchem das Material „gebreitet" wird, ohne einen genügenden Druck durch die Walzen zu erhalten. Dieser letztere Vorgang (die Breitung) hat die schädliche Folge, daß die Moleküle des Schienenmaterials in dem betreffenden Teil des Walzkalibers nicht zusammengepreßt (verdichtet), sondern im Gegenteil auseinandergerissen (gelockert) werden, ohne später wieder hinreichend zusammengepreßt (verdichtet) zu werden.

Zu dem vorstehend beschriebenen Nachteil kommt noch der unvermeidliche Übelstand, daß der Steg und Fuß der Schiene beim Walzen schneller erkaltet, als die große Masse des Kopfes. Diese Nachteile sollen durch das neue Walzverfahren beseitigt werden. Der Schienenblock wird zuerst in bekannter Weise in den jetzt gebräuchlichen Vorkalibern bis einschließlich Kaliber *b* vorgestreckt, hierauf jedoch in anderer Weise als bisher weitergewalzt.

Diese neuen Kaliber sind derart konstruiert, daß das Walzstück nach und nach in eine Schienenform mit gebogenem Steg gebracht wird, und daß derjenige Teil des Schienenkopfes, welcher später die Fahrfläche bilden soll, sich in einer Walze befindet und überdies in einer solchen Lage, daß das Material des Walzstücks an dieser Stelle nicht „gebreitet", also nicht gelockert wird. Eine Breitung findet in allen Kalibern nur an der Stelle statt, welche für diejenige senkrechte Seitenfläche des Schienenkopfes bestimmt ist, welche später durch den Spurkranz der Räder nicht berührt wird. Nach dem Austritt aus dem letzten Streckkaliber geht das Walzstück durch ein in die Walzenstrecke eingebautes System von entsprechenden profilierten und angeordneten Biegerollen oder durch entsprechende Walzenkaliber, in denen der bogenförmige, unsymmetrisch gestaltete Walzstab in das gerade Schienenprofil aufgebogen wird. Die in gerade Querschnittsform aufgebogene Schiene wird in „Stauchtriowalzen" fertiggewalzt, welche aus den beiden Walzen *f* für den Steg und Fuß und der Walze *g* für den Schienenkopf bestehen. Der Zweck dieser Stauchtriowalzen ist ein Niederstauchen des etwas höher gewalzten Schienenkopfes, um das Material in dem oberen, der Abnutzung durch die Räder ausgesetzten Teil noch mehr zu verdichten. Zugleich wird der Vorteil erreicht, daß alle Schienen ein und desselben Profils stets mit gleicher Höhe fertiggewalzt werden.

Kl. 7a, Nr. 151 718, vom 8. Juli 1902. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Auswalzen des letzten Endes von Rohren in Pilgerschrittwalzwerken durch Losschrauben des Dornes von der Dornstange.*

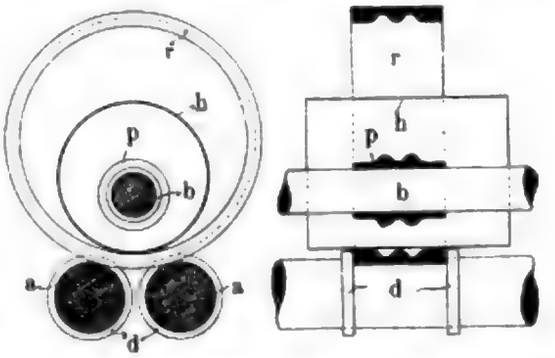
Die Mutter *m*, welche bei der Vorwärtsbewegung der Dornstange *s* durch die Klinke *k* gegen Drehung gesichert ist und so in bekannter Weise das Umsetzen der Dornstange und des Werkstücks *w* bewirkt, ist noch mit einer zweiten Sperrvorrichtung *p* versehen.



Wird diese mittels des Handhebels *h* eingerückt, so wird die Mutter *m* auch bei der Rückwärtsbewegung der Dornstange gegen Drehung gesichert. Da nun letztere hierbei infolge der Schraubengänge *t* im Sinne des Pfeils gedreht wird, das zwischen den Walzen *a* festgehaltene Werkstück aber am Drehen gehindert ist, so schraubt sich die Dornstange am Zapfen *d* bei jedem Rückgange um etwa ¼ Gang los. Ist auf diese Weise das Werkstück losgeschraubt, so wird es ganz durch das Walzwerk hindurchgeführt und sein hinteres Ende völlig ausgewalzt.

Kl. 6c, Nr. 151 839, vom 14. September 1902. Joseph Röttgen in Düsseldorf. *Vorrichtung an Blechbiegemaschinen zum Profilieren von Rohren.*

Auf der Oberwalze *b* ist ein Profilring *p* befestigt und auf den beiden Unterwalzen *a* ein den Ring *p* umgreifender entsprechend profilierter Ring *r* lose auf-

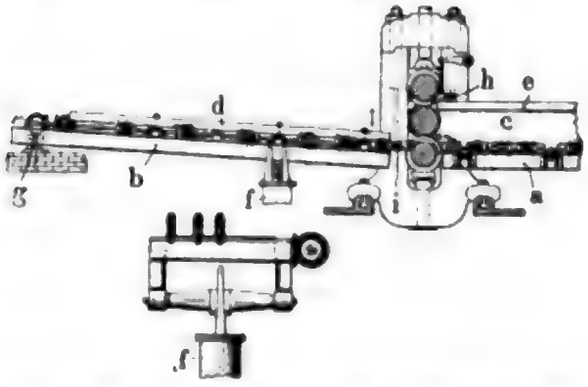


gelegt, der sich zwischen Bunden *d* führt und bei der Drehung der Walzen *a* mitgenommen wird. Das mit Wellen, Rippen, Flanschen oder dergl. zu versehende Rohr *h* wird in den Ring *r* und über den Ring *p* geschoben. Durch Aufpressen der Oberwalze auf das Werkstück wird dieses in entsprechender Weise profiliert.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 739498. George Hargreaves jr. in Detroit, Michigan. *Kaliber-Triowalzwerk.*

An der einen Seite des Walzwerks (rechts) liegt ein fester Rollentisch *a*, auf der andern Seite ein kippbarer Rollentisch *b* (links). Die Rollen beider Tischrahmen werden von Wellen, welche seitlich an den Rahmen gelagert sind, jede für sich angetrieben. In Querschlitzen des Rahmenwerks beider Tische sind Führungsstege *c* bezw. *d*, welche auf den Tischen stehen, seitlich verschiebbar und feststellbar. Die Führungsstege *c* des festen Tisches *a* reichen bis in die Höhe zwischen den oberen Walzen. Bis etwa zur Mitte ihrer Höhe sind die Stege *c* senkrecht, dann in stumpfem Winkel nach der einen Seite abgebogen. Auf ihrer Oberkante sind sie derart abgesetzt, daß der entstehende Absatz *e* nur einen Teil der Kaliberbreite ausmacht. Das zwischen den oberen Walzen herauskommende Walzstück gleitet daher, so lange sein hinteres Ende noch zwischen den Walzen

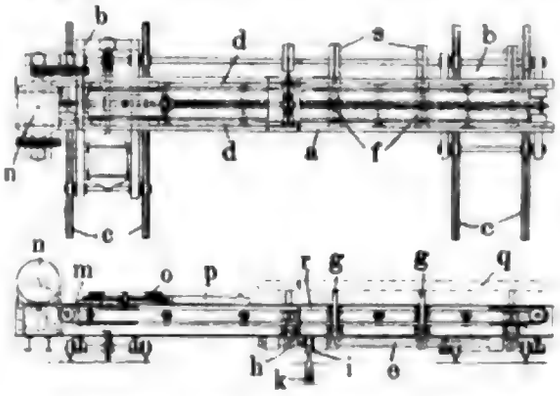


steckt, auf dem Absatz *e* des betreffenden Steges *c*. Verläßt das Walzstück die Walzen vollständig, so kippt es infolge seines Gewichts um, rutscht den schrägen Teil des Steges *c* herunter und fällt auf die Rollen des Tisches *a*, welche das Walzstück in der Pfeilrichtung zwischen die mittlere und untere Walze schieben, und zwar infolge der Stegneigung in das nächste Kaliber. Auf dem Tisch *b* wird das Walzgut zwischen zwei der Stege *d* aufgenommen, wonach der Tisch *b* mittels des Zylinders *f* um die Achse *g* gedreht und das Walzgut von den Rollen des Tisches *b* zwischen Ober- und Mittelwalze geschoben wird. Von den drei Walzen tragen nur die Ober- und Unterwalze Kaliber, die mittlere Walze ist glatt. Da infolgedessen das Walzstück die Neigung besitzt, sich um die kalibrierte Walze zu wickeln (wegen des geringeren Widerstandes an der glatten Walze), sind an der oberen und unteren Walze Abstreicher *h* bezw. *i* angebracht.

Nr. 739198. Camille Mercader in Braddock, Pa. *Vorrichtung zum Zubringen von Blechen, Platinen usw. zu Wärmöfen.*

Das Beschickungsgerüst *a* läuft mittels der Wagen *b* auf den vor den Öfen sich hinziehenden parallelen Geleisen *c*. Das Gestell *a* besteht aus zwei parallelen, genügend gegeneinander versteiften ⊥-Trägern *d*. Unter dem einen ⊥-Träger ist eine Welle *e* an dem den Öfen zugekehrten Trägerende gelagert. In den vorderen Querstreben *f* des Gerüstes *a* sind je zwei starke Bolzen *g* nebeneinander geführt. Jedes Bolzenpaar sitzt unten auf einem Querjoch, an welches ein auf der Welle *e* befestigter Hebel angelenkt ist. Wird die Welle *e* in der einen Richtung gedreht, so werden die Bolzen *g* gehoben, bei Zurückdrehung der Welle *e* werden sie wieder gesenkt. Die Drehung der Welle *e* wird dadurch hervorgerufen, daß ein auf der Welle sitzender Arm *h* mit Fußrolle *i* auf einer Schiene *k* läuft, welche zwischen den Geleisen *c* liegt und vor jedem Ofenloch eine Ausschweifung nach unten besitzt.

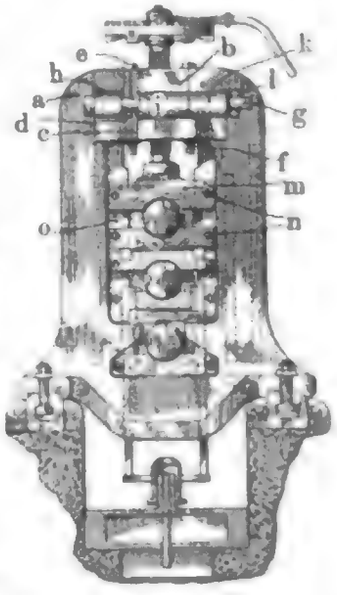
In dem Zwischenraum zwischen den nebeneinanderstehenden Bolzen jedes Bolzenpaares ist eine durchgehende Rinne in dem Gestell *a* gebildet, in der das obere Trum einer endlosen Kette *m* läuft. Die Kette wird vom Motor *n* aus angetrieben und nimmt bei ihrer Bewegung den Wagen *o* mit, welcher auf dem Gerüst *a* läuft und den Stößer *p* trägt. Soll der Blechstapel *q* in einen Ofen gebracht werden, so fährt der Kran mit den Blechen über das Beschickungsgerüst *a*, wenn dieses sich in der Stellung befindet, daß der Arm *h* vor einer Ausschweifung der Schiene *k*



auf dem geraden Teil der letzteren ruht und die Bolzen *g* angehoben sind. Die Bleche können so bequem von den Kranhaken auf die Bolzenköpfe abgelegt werden. Beim Verfahren des Gerüstes *a* vor den Ofen senken sich die Bolzen *g* mit den Blechen, und die Bleche werden von den zwischen den ⊥-Trägern *d* zu seiten der Kettenrinne liegenden Leisten *r* aufgenommen, über die sie von dem Stößer *p* in den Ofen gestoßen werden. Sollen die Bleche einzeln nacheinander in den Ofen kommen, so werden sie vom Kran auf die seitlichen Ausladungen *s* des Gerüstes *a* gelegt und einzeln vor den Stößer geschoben.

Nr. 739416. William B. Hughes in Wissahickon, Pa. *Walzenständer.*

Der Ständerkopf *a* ist in der Mitte offen und nimmt hier das Joch *b* auf, welches das Walzwerk überbrückt und in die beiden Ständerköpfe gelegt wird. Das Joch *b* ist im unteren Teil verstärkt und legt sich mit der so entstehenden Schulter *c* gegen die entsprechenden Absätze *d* im Ständerkopf.



Zum Festhalten des Joches *b* dienen die senkrechten Bolzen *e* mit den Vorsteckern *f* sowie die wagerechten starken Bolzen *g*, welche (vier an der Zahl) durch die Augen *h i k* der Ständerköpfe und des Joches gesteckt und durch Keile *l* gesichert werden. Die Zapfenlager *m* sind dadurch leicht herausnehmbar, daß sie mittels Bolzen *n*, welche in Schlitze der inneren Ständerrippen *o* fassen, an diesen festgehalten werden.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Oktober 1904.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Sept. 1904 Tonnen	Erzeugung im Okt. 1904 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 31. Okt. 1904 Tonnen	Erzeugung im Okt. 1903 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 31. Okt. 1903 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Guswaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	11	78386	79212	725198	78962	719400
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau		13554	16870	151995	18143	163295
	Schlesien	7	7602	9350	63628	8423	72654
	Pommern	1	11990	12353	112907	12010	78750
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	3323	3656	34271	5206	42630
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2658	2778	26564	2563	25274
	Saarbezirk	10	6829	7091	66622	6816	64049
	Lothringen und Luxemburg		38960	42264	351734	34386	335918
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	163302	173574	1532919	161509	1501970
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	2	11145	15021	204316	24958	230479
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	2958	3447	27930	3170	26976
	Schlesien	1	3552	2739	47347	5664	40800
	Hannover und Braunschweig	1	5520	5610	58014	5724	65289
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	23175	26817	337607	39516	363544
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	9	210967	218569	2074331	218331	2035447
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	7	—	4238	—	6574
	Schlesien	3	19990	20814	203906	20673	197481
	Hannover und Braunschweig	1	18406	20469	197172	18880	191228
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	8210	10300	95978	10280	89906
	Saarbezirk	14	56214	55820	571186	59999	339711
	Lothringen und Luxemburg		209218	221918	2178812	232847	2149924
	Thomas-Roheisen Sa.	—	523012	547890	5325618	561010	5210271
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilicium usw.)	Rheinland-Westfalen	10	30299	34076	282744	21500	282368
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	11925	14344	151670	21281	236577
	Schlesien	4	9138	7652	70025	4413	43260
	Pommern	—	—	—	6326	—	32682
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2050	—	4842	—	6510
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	53412	56072	515606	47194	601397
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	5265	1080	47263	3999	77864
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	13323	14631	142664	18460	174779
	Schlesien	8	30577	32264	301268	25401	274148
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	950	610	8990	970	9940
	Lothringen und Luxemburg	9	20562	15665	187552	11404	180143
	Puddel-Roheisen Sa.	—	70677	64170	687742	60234	716874
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen		336082	347878	3333857	342750	3345558
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau		41767	49292	478497	61054	608201
	Schlesien	—	70859	72819	686174	64574	628343
	Pommern	—	11990	12353	119232	12010	111482
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	27249	29735	289457	29810	299147
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13868	13688	136369	13813	131630
	Saarbezirk	—	63043	62911	637808	66815	603760
	Lothringen und Luxemburg	—	268740	279847	2718098	278637	2665985
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	833578	868523	8399492	869463	8394056
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	163302	173574	1532919	161509	1501970
	Bessemer-Roheisen	—	23175	26817	337607	39516	363544
	Thomas-Roheisen	—	523012	547890	5325618	561010	5210271
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	53412	56072	515606	47194	601397
	Puddel-Roheisen	—	70677	64170	687742	60234	716874
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	833578	868523	8399492	869463	8394056

Digitized by Google

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Schluß von Seite 1385.)

Zweiter Vortragender war der durch sein „Handbuch der Eisenhüttenkunde“* auch den ausländischen Fachgenossen wohlbekannte Generaldirektor der Pennsylvania Steel Co. H. H. Campbell. Seine Abhandlung über „den Einfluß von Kohlenstoff, Phosphor, Mangan und Schwefel auf die Bruchfestigkeit von Martinstahl“ wird in einem der nächsten Hefte zur Wiedergabe gelangen. Ihm folgte Professor H. Bauerman mit einem Vortrag über:

Berg- und Hüttenwesen auf der Weltausstellung von St. Louis.

In „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 18 Seite 769 ist bereits ausgeführt worden, daß das hüttenmännische Gewerbe auf der Weltausstellung von St. Louis nur schwach vertreten war, da die ausstellenden Werke sich zumeist darauf beschränkt haben, ihre Rohmaterialien zu zeigen, anstatt wirkliche Erzeugnisse ihrer industriellen und hüttenmännischen Tätigkeit vor Augen zu führen. Dieser Umstand wurde auch von Bauerman hervorgehoben; er führte denselben teilweise auf die Einstellung des Schmelzbetriebes im Staate Missouri zurück, welche wiederum durch die Erschöpfung der ungefähr 144 km südlich von St. Louis gelegenen berühmten Eisenerzgruben zu Pilot Knob und Iron Mountain bedingt worden ist. Zur Zeit der größten Blüte standen in diesem Revier 18 Hochöfen im Betrieb, welche indessen mit Ausnahme eines einzigen Holzkohlenofens ausgeblasen und zum Teil abgebrochen sind. Dagegen bestehen hier noch einige nicht unbedeutende Stahlwerke, welche besonders in bezug auf die billige Versorgung mit Schrott, den sie von den zahlreichen Maschinenfabriken beziehen, günstig gelegen sind. Die geringhaltigen Eisenerze von Süd- und Zentral-Missouri spielen gegenüber den Roteisensteinen vom Oberen See und den billigen phosphorhaltigen Erzen des Südens für die amerikanische Eisenindustrie keine Rolle. Einen Ersatz für die fehlende Eisenindustrie bieten indessen die mächtig entwickelten Zink- und Bleihüttenbetriebe in Missouri, Kansas und den benachbarten Staaten, welche zum großen Teil ihren Mittelpunkt in St. Louis haben. Zusammen mit diesen Industrien ist auch die Herstellung von feuerfesten Materialien zur Blüte gelangt.

Unter den Ausstellungsgegenständen der Eisenindustrie erwähnt der Vortragende in erster Linie die Abteilung der Bethlehem Steel Company. Diese Firma, welche in dem Gebäude für Berg- und Hüttenwesen an Umfang den ersten Platz einnahm, hatte ein in vollen Abmessungen ausgeführtes, betriebsfähiges Modell eines Panzerturms mit zwei 30,5 cm-Geschützen, mehrere Geschütze, ferner Panzerplatten und anderes Kriegsmaterial ausgestellt. Unter den sonstigen größeren Objekten dieser Firma wird noch ein nach dem Stahlpreßverfahren hergestellter Stahlblock von 40 t Gewicht hervorgehoben. Ferner war für den Eisenhüttenmann die Ausstellung der Morgan Construction Company, Massachusetts, mit ihren bekannten Gasgeneratoren, Wärmöfen und Walzwerken von Interesse. Ganz unbedeutend war die Hochofenindustrie vertreten; unter den diesbezüglichen Objekten wird besonders ein Modell der neuen Holzkohlenhochofenanlage zu Marquette erwähnt,** welche durch ihre Holzverkohlungsanlage mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse beachtenswert ist. Das größte Gußeisenstück der Ausstellung bestand in der Statue eines urzeitlichen Schmiedes, welche eine Höhe von 17 m und ein Gewicht von ungefähr 53 t hatte. Eine instruktive Zusammenstellung war von der International Nickel Company, New York, geliefert worden. Dieselbe umfaßte Erzproben der kanadischen und neukaledonischen Gruben, eine Sammlung der in den verschiedenen Stadien der Nickeldarstellung gewonnenen Zwischenerzeugnisse, metallisches Nickel, wie es für die verschiedenen Verwendungszwecke hergestellt wird, und die bei der Nickelverhüttung als Nebenerzeugnisse gewonnenen Metalle, wie Kupfer, Gold, Silber usw. Als Beispiele der Verschleißfestigkeit von Nickelstahl waren verschiedene Walzwerksteile, wie Walzen, Kammräder, Achsen usw., ausgestellt, die dem Betrieb nach Auswalzen gewisser Mengen (22 000 t bis 300 000 t) von Blöcken oder Profileisen entnommen waren. Demselben Zweck dienten die von der Carnegie Steel Company für die Pennsylvania Railway Company hergestellten Nickelstahlschienen. Dieselben sollen auf der Hauptlinie der Pennsylvania-Gesellschaft in der sogenannten Horeshoe-Kurve bei Altoona, einer durch ihren massenhaften Verschleiß von Stahlschienen berüchtigten Stelle, verlegt werden. Von dem Dach des Gebäudes hing ferner das Modell eines Gußstückes aus 6prozentigem Nickelstahl herab, welches einen Zylinder für eine 10 000 t-Schmiedepresse darstellte. Das Original wog 147½ t und gilt als das schwerste Gußstück, welches bis jetzt aus diesem Material hergestellt wurde. Auch Radreifen, Kolbenstangen und andere Lokomotivteile werden aus 3½prozentigem Nickelstahl hergestellt; um die Zähigkeit dieses Stahls vor Augen zu führen, war eine fertige Kolbenstange in kaltem Zustande zu einem Knoten zusammengezogen worden. Hochprozentige Nickellegierungen stehen in Amerika nicht in Gunst, es bestehen vielmehr Bestrebungen, an deren Stelle das reine Nickelmetall in Kesseln und anderen starker Verrostung ausgesetzten Stellen zu verwenden. In der Ausstellung war diese Fabrikation durch einen Satz Lokomotivkesselröhren aus reinem Nickel vorgeführt; im praktischen Betrieb sind derartige Röhren indessen noch nicht verwendet worden, auch dürften sich die Kosten der Herstellung wahrscheinlich für den beabsichtigten Zweck zu hoch stellen. Neben Nickelstahl war auch Manganstahl gut vertreten; letzterer hat besonders beim Bau der von der Taylor Iron and Steel Company in High Bridge N. J. ausgestellten Zerkleinerungs- und Siebmaschinen eine ausgedehnte Verwendung gefunden. Wie schon in früheren Berichten erwähnt, war der Eisenerzreichtum der Vereinigten Staaten durch zahlreiche Muster in den Sammlungen der Einzelstaaten in großer Vollständigkeit zur Anschauung gebracht. Unter den neu entdeckten noch unaufgeschlossenen Feldern sind besonders diejenigen in Wyoming und Utah erwähnenswert. Letztere führen dichten Rot- und Magneteisenstein und die Vorräte werden angeblich auf 500 Millionen Tonnen mit 64 bis 68 % Eisen geschätzt. Die Erze der Grube Sunrise in Wyoming bestehen aus phosphorfreiem Roteisenstein mit 60 bis 68 % Eisen; sie bilden das hauptsächliche Rohmaterial für die Öfen der Colorado Fuel and Iron Works in South Pueblo. Der Abbau erfolgt mittels Dampfschaufel; die tägliche Förderung beträgt etwa 2000 t, doch will man nach Fertigstellung eines im Absinken befindlichen Schachtes vom Tagbau zum Tiefbau übergehen.

* „Stahl und Eisen“ 1903 S. 562.

** „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 16 S. 975.

Die Stadt St. Louis genießt den Vorteil einer außerordentlich billigen Brennstoffversorgung, da sie in unmittelbarer Nähe des Illinois-Kohlenfeldes liegt, welches ein regelmäßiges Flöz von 2,1 m Mächtigkeit enthält. Der Abbau ist leicht und billig, und in einem Umkreis von etwa 96 km arbeiten 50 Gruben in Teufen, die selten über 180 m hinausgehen. Die Förderung der einzelnen Gruben beträgt von 200 bis 2500 t täglich und der Preis stellt sich ab Waggon in East St. Louis auf 2 bis 3 s f. d. Tonne. Die Mächtigkeit des Flözes wurde durch eine Sammlung von Kohlenblöcken vor Augen geführt. Das größte Stück ist ein Block von 1,8 × 2,1 × 2,6 m (die letzte Abmessung entspricht der Mächtigkeit des Flözes), welcher 14 t wiegt. Im allgemeinen war der Kohlenbergbau hauptsächlich durch Sammlungen, Karten und Modelle vertreten. Als den interessantesten Ausstellungsgegenstand in dieser Abteilung bezeichnete Bauerman die staatliche Anlage zur Prüfung von Brennmaterialien, die von der United States Geological Survey vorgeführt wurde. Dieselbe umfaßte drei Dampfkessel, eine 350 P. S.-Dampfmaschine, welche eine Gleichstrom-Dynamo von 250 KW. trieb, eine 275 P. S.-Westinghouse-Gasmaschine mit einer kleineren Dynamo, eine Kohlenaufbereitungsanlage, einen rotierenden Trockenapparat für Braunkohle und andere wasserreiche Brennstoffe, zwei Brikettmaschinen und drei kleine Bienenkorböfen. Ferner gehörten dazu ein großer Generator mit Skrubber und Gasbehälter und ein Laboratorium für chemische Untersuchungen und kalorimetrische Bestimmungen. Unter den Ausstellungsgegenständen der Koksindustrie werden die Erzeugnisse der Destillationskokereien und Zeichnungen der neuen Verkokungsanlagen der Lackawanna Steel Company* besonders hervorgehoben.

In derselben Sitzung, in welcher die genannten beiden Abhandlungen zur Verlesung kamen, sprach als dritter Redner C. V. Bellamy über eine

Westafrikanische Schmelzhütte,

deren primitive Einrichtungen an die Urzeit der Eisendarstellung erinnern, obgleich die Entfernung der Hütte von der Küste nur wenige Tagereisen beträgt. Dieser Umstand erklärt sich daraus, daß die dortige Bevölkerung erst vor ganz kurzer Zeit mit der Außenwelt in Berührung gekommen ist. Der Distrikt, in welchem dieser primitive Betrieb besteht, liegt in dem Hinterland der englischen Kolonie Lagos in Westafrika, bei dem Städtchen Oyo, etwa 56 km nördlich von Ibadan, der Endstation einer Eisenbahn, welche diesen Ort mit Lagos, dem Hauptort dieser Kolonie, verbindet. Die Entfernung von Lagos nach Ibadan beträgt 202 km. Die Schmelzwerke liegen bei einem Dorf, dessen etwa 120 Seelen betragende Einwohnerschaft sich fast ausschließlich mit der Gewinnung und Schmelzung von Eisenerzen beschäftigt. Die Lagerstätte, welche eine Mächtigkeit von 1,8 m besitzt, besteht zum großen Teil aus Roteisensteinknollen, welche in Ton eingebettet sind. Die Erze werden mit den rohesten Werkzeugen gewonnen, über einem Holzfeuer geröstet, in einem hölzernen Mörser zerkleinert, in den einfachsten Gefäßen gewaschen und alsdann in einem aus Lehm hergestellten primitiven Stückofen verschmolzen. Der Ofen, welcher einen kreisförmigen Raum von etwa 2,2 m Durchmesser einnimmt und durch sieben roh gemauerte Pfeiler verstärkt ist, wird oben durch eine Kuppel geschlossen, in dessen Mitte eine Öffnung von etwa 230 mm Durchmesser für den Abzug der Gase freigelassen ist. Der innere Durchmesser des Ofens beträgt an seiner weitesten Stelle, welche in dem Niveau der Hüttensohle liegt, 762 mm, und der Boden des Ofens befindet sich etwa 610 mm unter diesem Punkt. Die Höhe des Ofens beträgt 1,5 m. In der Mitte des Ofenbodens ist eine Öffnung von 76 bis 100 mm Durchmesser, durch welche der Ofen mit einem unter der Hüttensohle liegenden Kanal in Verbindung steht. Auf der Vorderseite des Ofens befindet sich eine weite Öffnung, durch welche der Ofen zugänglich ist. Die tönernen Windformen sind 610 mm lang und haben einen inneren Durchmesser von 38 mm. Der Schmelzprozeß dauert etwa 36 Stunden. Die Windformen werden zu je zwei übereinander in sechs zwischen den Pfeilern liegende Öffnungen eingesetzt, welche bei Beginn des Betriebes ebenso wie die Öffnung im Boden durch Ton geschlossen werden. In die Öffnung an der Stirnseite des Ofens werden nach Beschicken und Anfeuern des Ofens drei Düsenpaare eingelegt, so daß also im ganzen mit 18 Formen geblasen wird. Der Querschnitt der Öffnung in der Kuppel des Ofens beträgt etwa das $2^1/_2$fache des Gesamtquerschnitts der Düsen. Das Verfahren wurde von dem Vortragenden eingehend beschrieben. Die Erze sind nach den von F. W. Harbord gemachten Analysen quarzige Roteisensteine mit 36,67 % Eisen. Die aus dem Ofen herausgeholte Luppe stellt ein stahlartiges Erzeugnis mit niedrigem Schwefel- und Phosphorgehalt dar, welches an die Schmiede der Umgegend verkauft und von diesen einem Frischprozeß unterworfen wird.

In der an demselben Tage abgehaltenen Nachmittagssitzung sprach J. M. Gledhill aus Manchester über „Die Entwicklung und Anwendung des Schnelldrehstahls“. Wir behalten uns vor, auch auf diesen Vortrag in einem der nächsten Hefte zurückzukommen. Außer den genannten Vorträgen lagen noch zwei Abhandlungen vor, von denen nur die Titel verlesen wurden. E. Demenge behandelte

Die Ausnutzung des Abdampfes nach System Rateau

etwa wie folgt:

Für Maschinen mit unterbrochenem Betrieb, bei denen die Anwendung von Mehrfachexpansion oder von überhitztem Dampf keinen oder nur geringen Erfolg verspricht, bildet der Verlust der in dem Abdampf enthaltenen Energie einen sehr fühlbaren Mangel. Das gilt besonders für Walzwerks- und Bergwerksmaschinen. Von den Versuchen, diesem Mangel abzuhelfen, haben besonders diejenigen von Rateau, Professor an der Ecole des Mines, Paris, Erfolg gehabt. Prof. Rateau verwendet Regenerativ-Dampfsammler in Verbindung mit Niederdruckturbinen, die direkt mit Dynamomaschinen, Pumpen oder Zentrifugalgebläsen zu kuppeln sind. Der Dampfsammler dient dabei als Vermittler des Ausgleiches zwischen der stoßweisen Abgabe des Abdampfes durch die Dampfmaschine und der stetigen Aufnahme durch die Turbine, übernimmt also hier die Funktionen des Schwungrades der Dampfmaschine. Rateau hat bisher drei Arten Sammler erprobt: den Verbundsammler mit gußeisernen Trögen voll Wasser, den Wassersammler und den Alteisensammler. Ihre Wirksamkeit beruht darauf, daß jeder Dampfstoß das Eisen erhitzt und das Wasser mit Dampf sättigt; diese aufgespeicherte Energie führt zur Nachverdampfung bei Druckveränderung im Akkumulator. Von der Primärmaschine (Dampfmaschine) geht der Dampf durch den Sammler in die Sekundärmaschine (Turbine). Bei dieser Anordnung spricht Professor Rateau von einer Niederdrucksekundärmaschine. Diese muß notwendigerweise eine Turbine sein, da eine Kolbenmaschine zu große Zylinderabmessungen bedingen würde, und da anderseits die Niederdruckturbine ihren größten Wirkungsgrad gerade mit Dampf geringer Spannung durch weitestgehende Expansion erzielt. Diese Art der Anlage genügt nicht mehr, wenn die Sekundärmaschine bei Stillstand der Primärmaschine weiterlaufen soll.

Für diesen Fall geht Professor Rateau zur Verbundturbine über, deren Wirksamkeit sich leicht er-

* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 3 S. 168.

Digitized by Google

klärt. Während des Stillstandes der Primärmaschine geht der Dampf von dem Kessel zur Hochdruckturbine und von dieser zur Niederdruckturbine. Arbeitet die Primärmaschine, so gibt sie ihren Abdampf an die Niederdruckturbine ab, die also ihren Dampfbedarf entweder aus der Hochdruckturbine allein oder aus ihr und dem Sammler der Primäranlage gleichzeitig deckt; die Entnahme der Hochdruckturbine an Frischdampf wird in letzterem Fall entsprechend eingeschränkt. Ist eine Zentralkondensationsanlage bereits vorhanden, so können Sammler und Turbine zwischen Dampfmaschine und Kondensator eingeschaltet werden. E. Demenge weist nun an verschiedenen Beispielen nach, daß sich Anschaffungs- und Betriebskosten derartiger Turbinenanlagen wesentlich geringer stellen als die von Kolbenmaschinen gleicher Nutzleistung.

In den Donetzwerken nutzt eine Rateau-Turbine den Abdampf einer dreizylindrigen Dampfmaschine für ein Schienenwalzwerk zum Antrieb von vier Generatoren von je 350 P. S. aus; die beabsichtigte Hinzunahme des Abdampfes einer zweiten Dampfmaschine würde die Gesamtleistung auf 2000 P. S. steigern; die erzeugte elektrische Energie wird zu Licht-, Kraft- und Heizzwecken verwendet. Gebr. Poensgen, Düsseldorf, haben eine Anlage projektiert, die, einer vorhandenen Zentralkondensation angepaßt, den Abdampf der Walzenzugmaschinen und Dampfhämmer zum Speisen einer 650pferdigen Niederdruckturbine verwerten soll, die ihrerseits eine Gleichstromdynamo antreibt. Die Hinzunahme des Hammerabdampfes wird durch den Akkumulator ermöglicht, der die Gefährdung des Vakuums durch die Unregelmäßigkeit und Heftigkeit des Auspuffs ausschließt.

Die zweite nur verlesene Abhandlung von A. Mc William und W. H. Hatfield aus Sheffield über das

Saure Martinverfahren

bezieht sich auf denselben Gegenstand, welcher von den beiden Verfassern bereits auf der Frühjahrsversammlung im Jahre 1902 behandelt worden ist.* In der Diskussion war damals im Gegensatz zu den Verfassern die Meinung fast allgemein vertreten worden, daß man eine außerordentlich hohe Temperatur im Martinofen erreichen und erhalten müsse, um den Siliziumgehalt im Metallbade anzureichern. Demgegenüber halten aber die Verfasser die Meinung aufrecht, daß, obgleich eine höhere Temperatur natürlicherweise die (wahrscheinlich stattfindende) Wechselwirkung zwischen dem Kohlenstoff im Stahl und der überschüssigen Kieselsäure in der Schlacke beschleunige, doch bei der im Martinofen herrschenden Temperatur die chemische Zusammensetzung der Schlacke, besonders der jeweilige Silizierungsgrad, den Faktor bildet, von welchem eine Zu- oder Abnahme des Siliziumgehalts im geschmolzenen Stahl abhängt. Zur Bestätigung dieser Meinung haben Mc William und Hatfield versuchsweise einem Stahlbade acht Zentner Ziegelsteine mit einem Kieselsäuregehalt von 78,9 % innerhalb drei Minuten zugesetzt, worauf trotz der starken Abkühlung ein wenn auch langsames, so doch stetiges Steigen des Siliziumgehalts eintrat. Die Einzelheiten dieses Versuchs sind aus nachstehender Tabelle ersichtlich; man erkennt aus derselben, daß der Siliziumgehalt vor dem genannten Zuschlag ziemlich niedrig und in langsamem Abnehmen begriffen war, während nach dem Zuschlag, welcher den Kieselsäuregehalt der Schlacke vermehrte und das Bad abkühlte, der Siliziumgehalt allmählich stieg. Wegen einiger weiterer Versuche, die Zusammensetzung der Schlacke durch Zuschlag von Kalk und Magnesia zu ändern, sei auf den Vortrag selbst verwiesen.

* „Stahl und Eisen“ 1902 S. 638.

Festmahl.

Bei dem Festmahl, welches am Abend des 26. Oktober in dem großen Ballsaal des Waldorf-Astoria-Hotels stattfand, waren über 350 Teilnehmer anwesend; unter ihnen befanden sich auch mehrere deutsche Eisenhüttenleute, u. a. E. D. Meier, Jos. Custodis, F. Sauer, Bergrat Mauretz, Paul Schmidt, Dr. Weiskopf, R. Diesel und F. Grüneberg. Nach Ausbringung des offiziellen Toasts durch den Präsidenten A. Carnegie sprach Sir James Kitson auf das amerikanische Empfangskomitee.

Ch. Kirchhoff, der Vorsitzende des Komitees betonte in seiner Erwiderung die guten Beziehungen zwischen dem Iron and Steel Institute und seinen amerikanischen Wirten. Er sprach die Zuversicht aus, daß man davon zurückgekommen sei, die Amerikaner, wie das manchmal geschehen sei, als große Prahler oder exzentrische Menschen anzusehen. Der Wechsel der letzten 10 Jahre habe gezeigt, daß das Kind der englischen Eisenindustrie jenseits des Ozeans zu schwer geworden sei, um noch länger auf der Mutter Schoß zu sitzen, und daß es für beide Teile besser sein werde, nunmehr Seite an Seite zu stehen. Redner verwies auch auf das Bestreben der Stahlerzeuger in den führenden Ländern, den Fortschritt der Eisenindustrie in freundschaftlichem Wettbewerb zu fördern. Er

Zeit		Zusammensetz. des Bades			Zuschläge		Beschaffenheit der Schlacke	Zusammensetzung der Schlacke						
Std.	Min.	gab C	Si	Mn	Material	Ztr.		SiO_2	FeO	Fe_2O_3	Al_2O_3	MnO	CaO	MgO
5	10		—		Erz	¾		—	—	—	—	—	—	—
5	20	—	—	—	„	1		—	—	—	—	—	—	—
5	35	—	—	—	„	1	—	—	—	—	—	—	—	—
5	40	0,45	0,037	—			zerml. dann	51,49	24,90	1,74	2,08	17,57	1,10	0,73
5	45	—	—	—	Erz	1	—	—	—	—	—	—	—	—
5	55	—	—	—	„	1	—	—	—	—	—	—	—	—
6	0	0,31	0,034	0,089		—	ziemlich dünn	—	—	—	—	—	—	—
6	2—5	—	—		Ziegelsteine	8	—	—	—	—	—	—	—	—
6	15	0,22	0,034	0,067	—	—	dicker	—	—	—	—	—	—	—
6	25	0,20	0,040	0,070	—	—	„	—	—	—	—	—	—	—
6	35	0,17	0,049	0,069	—	—	dick	55,64	21,38	1,27	4,10	15,19	1,38	0,60
6	40	—	—	—	Erz Kalk	3,4 1,1	—	—	—	—	—	—	—	—
6	50	0,14	0,053	0,059	—	—	dünner	—	—	—	—	—	—	—
7	0	0,15	0,046	0,04	—	—	„	53,98	21,74	0,86	4,48	14,92	2,10	2,08

Digitized by Google

hoffe, daß die überseeischen Besucher als ein Ergebnis ihrer amerikanischen Reise den Eindruck mitnehmen würden, daß sich die amerikanische Eisenindustrie auf gesunden Bahnen bewege.

Dr. R. W. Raymond, Sekretär des American Institute of Mining Engineers, sprach auf das Iron and Steel Institute und seinen Präsidenten. Er gedachte der ersten Sitzung des Institute am 23. Juni 1869, in welcher der erste Präsident desselben, der Herzog von Devonshire, in seiner Ansprache eine Übersicht über den damaligen Stand der Eisenindustrie gegeben habe. Schon damals wurde die Wichtigkeit und die zukünftige Bedeutung der großen Hochöfen, der steinernen Winderhitzer, des Bessemerkonverters und des Martinverfahrens hervorgehoben, sowie auch der allgemeine Ersatz der Hämmer durch Walzwerke befürwortet. Den Wandel der Zeiten seit dem Jahre 1869 charakterisierte Raymond durch Nebeneinanderstellung der Produktionszahlen. Im Jahre 1869 betrug die Welterzeugung von Roheisen rund 12 Millionen Tonnen, wovon England etwas weniger als die Hälfte lieferte, während etwa je ein Achtel auf die Vereinigten Staaten, Deutschland und Frankreich und der Rest auf die übrigen Länder entfiel. Im vergangenen Jahre stellte sich die Welterzeugung auf etwa 47 Millionen Tonnen; hiervon wurde in England, welches seine Erzeugung in der angegebenen Zeit um etwa 63 % vermehrt hat, nicht ganz ein Fünftel hergestellt, während die Beteiligung der Vereinigten Staaten bei einer Zunahme von 900 % bedeutend mehr als ein Drittel, und diejenige Deutschlands bei einer Zunahme von 613 % etwas über ein Fünftel betrug.

Nach Schluß der New Yorker Versammlung traten die Teilnehmer eine größere

Studienfahrt durch die amerikanischen Industriebezirke

an. Die Mehrzahl begab sich direkt nach Philadelphia, während etwa 90 Teilnehmer, einer Einladung der Bethlehem Steel Company folgend, die Bethlehem-Stahlwerke besuchten. Hier besichtigte man zunächst das Preßwerk, wo ein runder Block von 1098 mm Durchmesser und 25,4 t Gewicht zu einem 183 mm-Kanonenrohr ausgeschmiedet wurde. In dem Martinwerk beobachtete man die Herstellung eines im flüssigen Zustand gepreßten Stahlblocks von 915 mm Durchmesser und 19,8 t Gewicht, wie sie zu Mänteln für fünfzöllige Geschütze benutzt werden. Ferner wurde in Gegenwart der Besucher ein Stahlblock für Panzerplatten von 58,5 t Gewicht und den Abmessungen von 3139 × 732 × 484 mm für die Gürtelpanzerung des Linienschiffs „Connecticut“ gegossen; die Herstellung der Panzerplatten erfolgte nach dem Kruppverfahren. Außer den genannten Gebäuden wurden noch die Stahlgießerei, die mechanische Werkstatt und die Panzerplattenwerkstatt besichtigt. Von Philadelphia aus, wo wiederum eine Vereinigung der gesamten Teilnehmer stattfand, wurden die Werften der Firmen Wm. Cramp & Sons, Ship & Engine Building Company und New York Shipbuilding Company, ferner die staatliche Werft in Leagne Island und die Otto-Hoffmann-Koksofenanlage der Public Service Corporation zu Camden N. J. besichtigt. Letztere besteht aus zwei Batterien von je 50 Otto-Hoffmann-Öfen, welche von der United Gas and Coke Company errichtet sind. Das erzeugte Gas wird teilweise in Camden verbraucht, teilweise aber über eine Entfernung von etwa 60 km nach Trenton, der Hauptstadt von New Jersey, in einer schmiedeisernen Leitung von 314 mm Durchmesser gepumpt, von welcher aus auch die dazwischenliegenden Ortschaften versorgt werden. Von der Kokserzeugung, welche sich auf 350 t täglich stellt, werden etwa 40 % an Hüttenwerke (Hochöfen usw.) verkauft, der Rest für den Hausbrand zerkleinert

Unter den sonst noch besuchten Werken sind die Baldwin-Lokomotivwerke, die Werke der Link-Belt Engineering Co., die Pencoyd- und die Phönix-Eisenwerke sowie die Werke der Southwark Foundry and Machine Company zu nennen.

Am 29. Oktober fand ein Empfang der Mitglieder des Institute beim Präsidenten der Vereinigten Staaten in Washington statt. Die Teilnehmer kamen am 31. Oktober in Pittsburg an und besuchten am 1. November die Carnegie-Stahlwerke in Homestead und am Nachmittag desselben Tages die Duquesne-Stahlwerke. Hier waren es vor allem die gewaltigen Hochofenleistungen, die das Erstaunen der Besucher erregten. Der Hochofen I dieser Gruppe von vier Öfen lieferte nach den Angaben der Verwaltung am 27. Oktober 806 t, wodurch alle früheren Leistungen übertroffen waren, und die Gesamtleistung aller vier Öfen in dem genannten Monat stellte sich auf 75 802 t. Am 27. Oktober wurden in den vier Hochöfen der Duquesne-Werke 2740 t erblasen, und in der Woche vom 22. bis 29. Oktober betrug die Erzeugung des Ofens I 5081 t. Es wurde ferner mitgeteilt, daß in einem dieser Öfen 1 307 979 t in einer Hüttenreise erblasen wurden und die vier Öfen im ganzen 4 541 373 t ohne Wechsel der Zustellung geliefert haben. Der Ofen I, der am 8. Juni 1896 angeblasen wurde, hat 30,5 m Höhe bei 6,7 m Kohlensackdurchmesser. Das aus den genannten vier Öfen gewonnene Roheisen wird in den Duquesne-Stahlwerken verbraucht.

Weiterhin fanden Ausflüge nach dem Edgar Thomson-Werk der Carnegie Steel Company und nach den Werken der Westinghouse Electric & Mfg. Co. und der Westinghouse Machine Company in East Pittsburg statt. Die große Bedeutung Pittsburgs für die wirtschaftlichen Interessen Pennsylvaniens geht aus dem Umstand hervor, daß die Verladungen der Stadt im Jahre 1902 88 022 867 t betrugen, demnach angeblich größer waren als diejenigen der Städte London, New York, Antwerpen, Hamburg und Liverpool zusammengenommen. Die größte Verladung auf dem Wasserwege wurde am 24. Juni 1903 mit 405 740 t erreicht. Von der im Jahr 1902 verladenen Menge entfielen auf den Eisenbahnverkehr 78 187 200 t und auf den Schiffsverkehr 9 841 667 t. Die Kohlenförderung des Pittsburger Distrikts bezifferte sich im Jahr 1902 auf 36 715 544 t oder ungefähr 1/5 der Gesamtförderung der Vereinigten Staaten. Die Stahlerzeugung betrug in demselben Jahr 5 669 890 t und war demnach um 1/2 Million Tonnen größer als die Gesamtstahlerzeugung Englands. Die Schienenerzeugung stellte sich auf 723 700 t gegen 762 000 t, die in ganz England hergestellt wurden. Die Roheisenerzeugung betrug 4 328 940 t. Es gibt im Pittsburger Bezirk 43 Hochöfen mit einer jährlichen Gesamtleistungsfähigkeit von 7 169 000 t und 15 Bessemer-Konverter mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von 3 983 000 t. Ferner sind 116 Martinöfen und ein Talbotofen mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von 3 528 000 t bezw. 68 300 t vorhanden.

In Pittsburg trennten sich die Besucher des Kongresses; etwa 120 Teilnehmer traten die Fahrt nach Cleveland und Buffalo an, während sich die anderen nach St. Louis zur Besichtigung der Weltausstellung begaben. Die letztere Gruppe erreichte St. Louis am 4. November und fuhr nach dreitägigem Aufenthalt nach Chicago weiter. Hier wurden u. a. die neue Untergrund-Tunnelanlage der Illinois Telephone Co.,* die Anlagen der Griffin Carl Wheel Co., die Mc Cormick-Werke der International Harvester Co. und die Werke der Illinois Steel Co. besichtigt. Die nach Cleveland fahrende Gruppe erreichte diesen Ort am 4. November. Der erste Besuch galt den Newburg-Werken der American Steel & Wire Co. Das dortige

* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 17 S. 1033.

Stahlwerk enthält sechs Wellmansche Kippöfen von je 50 t Einsatz und einen feststehenden Ofen und liefert eine tägliche Gesamterzeugung von 850 bis 900 t. Die Erzeugung der Martinanlage wird von einem Blockwalzwerk verarbeitet, welchem auch ein Teil der Bessemerstahlerzeugung zugeführt wird. Das Walzwerk liefert durchschnittlich 1600 t täglich, hat aber auch schon eine Leistung von 1900 t erreicht. Ein zweites Walzwerk von 950 t täglicher Leistung verarbeitet nur Bessemerstahl, welcher in einer Bessemeranlage von zwei 15 t-Birnen erblasen wird. Das in dem Newburg-Werk verarbeitete Roheisen wird von dem „Central Furnaces"-Hochofenwerk geliefert, welches drei fertige und zwei im Bau begriffene Hochöfen umfaßt. Die ersteren sind 22,9 m, 24 m und 30,5 m hoch bei bezw. 6,1, 6,1 und 6,7 m Kohlensackdurchmesser, die letzteren haben eine Höhe von 30,5 m und 27,4 m und einen Kohlensackdurchmesser von 6,7 m. Ein am Abend dieses Tages von den Eisen- und Stahlindustriellen Clevelands gegebenes Festmahl gab erneuten Anlaß zu einigen Reden, die zumeist technische Gegenstände betrafen. Der Sekretär des Iron an Steel Institute B. H. Brough sprach über den „Wechsel im amerikanischen Eisengewerbe in den letzten 14 Jahren", E. Windsor Richards feierte die „Bedeutung des Namens Cleveland für die Eisenindustrie zweier Länder", E. P. Martin behandelte die „Zukunft der Eisenindustrie der Welt", Ch. Kirchhoff die „Bedeutung der Persönlichkeit im Eisengewerbe" und E. Burton das „Verschwinden der Schranken zwischen den Völkern". Den Schluß machte J. Gayley, welcher über das Thema: „Der Bezirk des Oberen Sees als ein Faktor in der Entwicklung der amerikanischen Eisenindustrie" sprach. Aus der letztgenannten Ansprache möge hervorgehoben werden, daß die Fracht von den Lake Superior-Gruben nach den unteren Seehäfen gegenwärtig den außerordentlich niedrigen Satz von 2,1 bis 2,6 Pfennig f. d. Tonnenkilometer erreicht hat, und die Verladeeinrichtungen derart vervollkommnet sind, daß beispielsweise der Dampfer „Wolvin", welcher 10300 t Erz ladet, in den Oberen Seehäfen in zwei Stunden beladen und in den Lake Erie-Docks in 4½ Stunden entladen wurde. Der Hafen von Duluth hat jetzt einen größeren Güterverkehr als die Häfen von Liverpool und New York.

Der 4. November war noch dem Besuch verschiedener Clevelander Werke, unter anderen der Brown Hoisting Machinery Co. und der Wellman-Seaver Morgan Co., gewidmet, alsdann erfolgte die Abfahrt nach Conneaut, wo während eines zweistündigen Aufenthalts die Hafenanlagen und Verladeeinrichtungen besichtigt wurden, und nach Buffalo. In Buffalo bildeten naturgemäß die Anlagen der Lackawanna Steel Co.* den Mittelpunkt des Interesses. Den Schluß der Rundfahrt bildete die Rückkehr nach New York, welche am 8. November erfolgte.

* „Stahl und Eisen" 1904 Heft 3 S. 165 und Heft 5 S. 294.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Von den auf der New Yorker Versammlung des Iron and Steel Institute am 26. und 27. Oktober gehaltenen Vorträgen hat zweifellos derjenige von Gayley über

Die Verwendung von trockenem Gebläsewind im Hochofenbetriebe

das größte Aufsehen* erregt. Die „Iron Trade Review" begrüßt den Gayleyschen Vortrag als ein epochemachendes Ereignis und gibt der Hoffnung Raum, daß sich durch die Windtrocknung eine Verbilligung der Roheisenerzeugung erreichen lassen werde. Sie berechnet unter Zugrundelegung der in dem genannten Vortrag gemachten Angaben sowie der gegenwärtig herrschenden Preise für Rohmaterialien, daß sich beim Hochofenbetrieb mit trockenem Wind eine Ersparnis von etwa 1 ℳ für die Tonne Roheisen ergeben würde, und meint, daß, wenn fortgesetzte Versuche die auf dem Isabella-Hochofenwerk gemachten Erfahrungen bestätigen (was allerdings abgewartet werden muß), die Zeit kommen werde, wo Hochöfen ohne Kühlanlagen sich den mit trockenem Wind arbeitenden Hochöfen gegenüber in einer ähnlichen schwierigen Lage befinden würden, wie die kleinen Hochöfen mit eisernen Winderhitzern gegenüber den modernen 500 t-Hochöfen.

Gleichfalls sehr günstig spricht sich Prof. Howe von der Columbia-Universität im „Iron Age" vom 17. November über das Galeysche Windtrocknungsverfahren aus. Er sagt u. a., der Wert dieser Erfindung ist so groß, daß man sie ohne Gefahr, theatralisch zu werden, kaum richtig einschätzen kann. Abgesehen von den kleineren dadurch erzielten Vorteilen, wie der Verringerung der Verluste an Feinerz, Verwendung von phosphorreicherem Material, besseren Regelung des Schwefel- und Siliziumgehalts im Roheisen, welche zusammen einen ungeheuren Wert darstellen, ist der durch Ersparnis an Brennmaterial erzielte Gewinn überwältigend groß. Nimmt man die jährliche Roheisenerzeugung der Welt zu 46000000 t an und rechnet hierfür einen Koksverbrauch von gleicher Höhe, entsprechend einem Kohlenverbrauch von 66000000 t, so würde man durch das Windtrocknungsverfahren, wenn dasselbe bei allen Hochöfen der Welt eingeführt würde, eine jährliche Kohlenersparnis von 13000000 t (= 20 %) erreichen, einen Betrag, der größer ist als die halbe jährliche Kohlenförderung Rußlands oder Belgiens. Nach Howes Meinung wird das Gayleysche Gefrierverfahren ähnlich wie seinerzeit das Neilsonsche Verfahren der Winderhitzung einen Siegeszug durch alle eisenerzeugenden Länder antreten. Howe sagt überhaupt den Kälteerzeugungsprozessen noch eine große Zukunft vorher; dieselben sollen u. a. nach Erschöpfung der in der Erdrinde gelegenen, ziemlich beschränkten Vorräte von Eisenerz als Mittel dienen, dem Menschen den Weg in das Innere der Erde zu bahnen und die unermeßlichen Eisenvorräte dort zu heben. Im Gegensatz zu den eben angeführten, dem Gayleyschen Verfahren äußerst günstigen Urteilen verhält sich die englische Zeitschrift „The Engineer" in einem unter dem 18. November erschienenen Leit-

* Auch die französische Akademie der Wissenschaften hat sich in ihrer Sitzung vom 21. November mit diesem Gegenstand beschäftigt. („Comptes Rendus" Tome CXXXIX Nr. 21.)

artikel den Ausführungen Gayleys gegenüber durchaus ablehnend, indem sie der Meinung Ausdruck gibt, daß die von Gayley gezogenen Schlüsse falsch seien. Nach den Ausführungen des „Engineer“ nehmen die bei den Gayleyschen Versuchen auf die Tonne Eisen durchschnittlich verdampften 31 kg Wasser* bei einer Temperatur von 800° Fahrenheit (rund 425° C.) nur einen Raum von rund 117 cbm ein, ein Betrag, der gegenüber den in der Minute in den Hochofen eingeführten 1133 cbm Luft vollständig verschwindet. Es wird ferner berechnet, daß die in den Isabella-Ofen bei ungetrocknetem Wind während der Versuchszeit durchschnittlich eingeführte Wassermenge etwa einen täglichen Koksverbrauch von 945 kg erforderte, während sich die tatsächliche Ersparnis bei Betrieb mit trockenem Wind in 24 Stunden auf 84,7 t gestellt habe. Auch diese beiden Zahlen ständen in durchaus keinem Verhältnis zueinander. Endlich sei noch zu berücksichtigen, daß die mit dem Gebläsewind eingeführte Wassermenge gering ist gegenüber derjenigen, welche mit dem aufgegebenen Erz in den Ofen gelangt. Der Berichterstatter im „Engineer“ verwirft daher die Theorie, daß der von Gayley beobachtete Rückgang des Koksverbrauchs auf die Ersparung derjenigen Wärmemenge zurückzuführen sei, welche erforderlich ist, um die im Gebläsewind vorhandene Feuchtigkeit zu verdampfen.** Die günstigen in dem Isabella-Hochofen erzielten Ergebnisse seien nicht auf Rechnung des trockenen, sondern des kalten Windes zu setzen. Die Abkühlung habe die Dichtigkeit des Windes vermehrt, dementsprechend sein Volumen vermindert und dadurch die Leistung der Gebläsemaschine vergrößert. Die durch die Abkühlung erreichte Volumenverminderung wird auf 12% berechnet, um denselben Betrag sei daher die Dichtigkeit des Windes gewachsen. Die Besserung der Betriebsergebnisse sei so zu erklären, daß der Versuchsofen nicht mit genügend Wind arbeitete und daher die normale Leistung selbst bei angestrengtem Gang der Gebläsemaschine nicht erzielt werden konnte; es bedürfe indessen noch weiterer Untersuchungen, um festzustellen, ob die vermehrte Dichtigkeit des Windes und die Abwesenheit einer kleinen Menge überhitzten Dampfes wirklich eine wesentliche Rolle in der Ökonomie des Hochofenbetriebes spiele.***

Es sei bei dieser Gelegenheit noch darauf hingewiesen, daß Gayley ein deutsches Reichspatent (Kl. 18 a, Nr. 133 383, vom 20. Juni 1900) auf ein Windtrocknungsverfahren besitzt, über welches in „Stahl und Eisen“ 1903 Seite 70 berichtet wurde. Nach der Patentbeschreibung hat dieses Verfahren mit dem auf dem Isabella-Hochofenwerk durchgeführten Gefrierverfahren aber wenig mehr gemein als das Grundprinzip, nämlich die im Wind enthaltene Feuchtigkeit durch Abkühlung zu beseitigen, ein Gedanke, der, wie im vorigen Heft ausgeführt wurde, durchaus nicht neu ist. —

Ein zweites Thema, welches anläßlich des Besuches des „Iron and Steel Institute“ in amerikanischen Zeitungen ausführlich und mit nicht unberechtigtem Stolz erörtert wird, ist das Wachstum der amerikanischen Eisenindustrie seit dem Jahr 1890, dem Jahr, in welchem das Institute den Vereinigten Staaten seinen ersten Besuch abstattete. Die oben genannte Clevelander Zeitschrift stellt bei dieser Gelegenheit eine Betrachtung an über die

Aussichten der führenden Völker im Wettkampf der Eisenindustrie,

d. h. der Vereinigten Staaten, Deutschlands und Englands, welche das Verhältnis der drei Völker zueinander vom amerikanischen Standpunkt aus beleuchtet und daher für den deutschen Fachgenossen nicht ohne Interesse sein dürfte.

Vor 14 Jahren waren die Mesabi-Erzfelder mit ihren nach Hunderten von Millionen Tonnen zählenden Vorräten noch unentdeckt, die amerikanische Weißblechindustrie war noch nicht ins Leben getreten, die Verwendung von Stahl anstatt Holz und Stein für Baukonstruktionen hatte kaum begonnen und die Bildung der großen Stahlvereinigungen lag noch in weiter Ferne. Wie sehr man zu jener Zeit die Entwicklungsfähigkeit der amerikanischen Eisenindustrie unterschätzte, geht aus den folgenden in der damaligen Versammlung des Iron and Steel Institute zur Diskussion gestellten Fragen hervor: 1. Werden die Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten imstande sein, den gesamten einheimischen Bedarf zu decken, so daß eine Einfuhr von Eisen und Stahl überflüssig wird? 2. Werden die Vereinigten Staaten je in den Wettbewerb auf dem Weltmarkt für Eisen und Stahl eintreten können? Die erste Frage wurde damals von Sir Lowthian Bell im bejahenden, die zweite im verneinenden Sinn beantwortet. Bell führte aus, daß bei einem Kostenpreis für Roheisen von 13 ℳ f. d. Tonne in Pittsburg und einer Fracht von 2 ℳ bis zur Küste jeder Wettbewerb mit der englischen Eisenindustrie, ausgenommen in den in der Nähe der Vereinigten Staaten gelegenen Ländern, ausgeschlossen sei. Die Entwicklung der letzten 14 Jahre hat die Grundlagen der Bellschen Berechnungen umgestürzt, man hat es jetzt nicht mehr mit Roheisen-, sondern mit Stahlkosten von 13 ℳ f. d. Tonne zu tun; ferner übersteigt allein die Ausfuhr der United States Steel Corporation an Stahlknüppeln und Fertigerzeugnissen den Betrag von 1 Million Tonnen jährlich oder 1/8 der Erzeugung, und zwar geht von dieser Ausfuhr ein bedeutender Teil nach England selbst. Seit dem Jahr 1890 hat sich Deutschland, vordem ein weit zurückstehender Wettbewerber, auf den zweiten Platz geschwungen und ist jetzt der wirkliche Rivale der Vereinigten Staaten geworden. Für die reichen Erz- und Kohlenschätze, denen die amerikanische Industrie ihre Größe verdankt, hat Deutschland einen Ersatz in seinen Minettelagern, der Destillationskokerei und der Anwendung von Gasmaschinen gefunden, so daß manche deutsche Werke in bezug auf Herabsetzung der Gestehungskosten den Amerikanern den Rang ablaufen dürften. Man kann indessen im Zweifel sein, ob es berechtigt ist, der Verbilligung der Erzeugungs- und Frachtkosten allein eine ausschlaggebende Bedeutung beizulegen, da doch auch andere wichtige Faktoren mitsprechen. Die Vereinigten Staaten haben jedenfalls vor ihren beiden Mitbewerbern den Vorzug, der größte Verbraucher von Eisen und Stahl sowohl im ganzen als auch auf den Kopf der Bevölkerung zu sein; der amerikanische Erzeuger, dem überdies noch durch hohe Schutzzölle der ausländische Wettbewerb ferngehalten wird, braucht demnach sein Heil nicht in der Ausfuhr zu suchen. Eine große Bedeutung muß auch dem Umstand beigemessen werden, daß durch die großen Vereinigungen der letzten Jahre die schwachen Erzeuger von Eisen und Stahl ausgeschaltet sind, wodurch das amerikanische Gewerbe gegen den ungünstigen Einfluß, welchen schwache und bankrotte Gesellschaften auf den Markt ausüben,

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 22 S. 1294.

** Gayley hat übrigens eine solche Theorie überhaupt nicht aufgestellt, sondern schreibt den Erfolg seines Verfahrens in erster Linie dem regelmäßigen Gang des Hochofens zu.

*** Eine andere Erklärung der bei den Gayleyschen Versuchen erzielten Brennstoffersparnis gibt W. Schmidhammer in seiner Zuschrift auf Seite 1872 dieses Heftes.

vorläufig sichergestellt ist.* Indessen hat der Gang der Ereignisse in den letzten Jahren auch in Deutschland zu ähnlichen Ergebnissen geführt. Für den eingetretenen Umschwung der Meinungen ist es jedenfalls sehr bezeichnend, daß 14 Jahre nachdem Sir Lowthian Bell den Schutzzoll als ein Hindernis für die Entwicklung des amerikanischen Eisengewerbes bezeichnet hatte, in England selbst eine kräftige Agitation für den Schutz der einheimischen Eisenindustrie gegen den amerikanischen und deutschen Wettbewerb besteht.

Die unter dem 10. November erschienene Monatsstatistik des „Iron Age" läßt eine wenn auch nicht gerade sehr bedeutende

Steigerung der Roheisenerzeugung

im Monat Oktober erkennen. Die Erzeugung der Anthrazit- und Koksöfen betrug nämlich im

Oktober	September	August	Juli
Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
1 472 157	1 374 320	1 188 118	1 100 109

Die Erzeugung ist daher im Oktober gegenüber dem Vormonat um 97 837 t gewachsen, wobei aber zu berücksichtigen ist, daß der Monat Oktober 31 Tage zählt, so daß sich hierdurch die für den gleichen Zeitraum berechnete Zunahme etwas vermindert. Von der Erzeugung des Monats Oktober entfielen auf die Stahlgesellschaften 986 990 t gegenüber 951 478 t im Monat September. Die Erzeugung der Stahlgesellschaften hat sich demnach um 35 512 t, die der reinen Hochofenwerke um 62 325 t vermehrt. Daß auch für den Monat November eine kleine Steigerung der Erzeugung zu erwarten ist, geht aus den folgenden Zahlen für die Wochenleistung der Hochöfen hervor. Dieselbe war am

1. November	1. Oktober	1. September	1. August
Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
339 597	314 905	296 792	250 029

Jedenfalls deuten alle Anzeichen darauf hin, daß einschließlich der Produktion der Holzkohlenhochöfen die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten die Höhe von 16½ Millionen Tonnen erreichen wird, ein Betrag, der zwar hinter den Produktionen der Jahre 1903 und 1902 mit bezw. 18 297 400 t und 18 106 448 t weit zurücksteht, aber doch größer ist, als man zu Anfang des Jahres erwarten durfte. Gleichzeitig mit dem Steigen der Erzeugung ist eine wenn auch geringe Verminderung der Vorräte auf den Hochofenwerken eingetreten. Dieselben betrugen am

	1. Nov. Tonnen	1. Okt. Tonnen	1. Sept. Tonnen	1. August Tonnen
Osten	90 404	97 939	105 692	102 523
Zentral- und Nordwesten . .	251 733	273 352	299 019	317 879
Süden	195 361	193 043	215 443	257 435
	537 498	564 334	620 154	677 837

Schweden. Die Bestrebungen schwedischer Industriellen sind bekanntlich schon seit langer Zeit darauf gerichtet, die reichen Bodenschätze des Landes der einheimischen Industrie zu erhalten, anstatt dieselben in das Ausland auszuführen. Der Entwicklung einer schwedischen Großeisenindustrie steht aber der Mangel an mineralischem Brennmaterial hemmend entgegen und es ergibt sich daher aus den Verhältnissen, daß man in dem waldreichen Schweden der Frage der

Holzverkohlung mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse

eine sorgfältige Beachtung schenkt. Unter den neueren für diesen Zweck zur praktischen Ausführung gekommenen Verfahren ist u. a. dasjenige von Åslin* zu erwähnen. Åslin hatte für die Aktiengesellschaft „Carbo" große eiserne Retorten von etwa 9 m Höhe und 9 m Durchmesser erbaut, deren Eigentümlichkeit darin bestand, daß man die Heizgase mittels eines eingesetzten Rohres auch durch das Innere der Retorte führte. Das Åslinsche Verfahren hat indessen keine befriedigende Ergebnisse geliefert, da die Verkohlung eine zu lange Zeit in Anspruch nahm, und infolgedessen nur 20 Chargen jährlich durchgesetzt wurden. Etwas bessere Erfolge sind in Gröndalschen** Öfen, die aus gemauerten Tunneln von 100 bis 150 m Länge bestehen, erzielt worden. Eine solche Anlage steht noch bei Herrängsbolaget bei Ala im Betrieb; dieselbe soll, nach der schwedischen Zeitschrift „Affärsvärlden", eine bessere Holzkohlenausbeute als das vorgenannte Verfahren liefern; es werden aber nur 2 kg Öl a. d. Kubikmeter gewonnen, während die Ausbeute mindestens 18 kg betragen sollte. Auch die Holzkohlenerzeugung bleibt um 25 % hinter der theoretisch erzielbaren Ausbeute zurück. Indessen wurde das Gröndalsche Verfahren nach den vom „Jernkontoret" im vergangenen Jahr angestellten Ermittlungen noch als das beste angesehen. Seitdem ist noch ein anderes Verfahren, das von F. Elfström, welcher die Destillation des Holzes durch überhitzten Dampf bewirkt, in einem Ofen der Norländska Trädestillationsbolaget bei Umeå zur praktischen Ausführung gelangt und hat angeblich sehr befriedigende Ergebnisse geliefert. Das Verfahren soll einfach, der Holzkohlenverbrauch klein und die Verkohlungszeit kurz (15 bis 20 Stunden) sein; besonders aber will man eine ziemlich vollständige Gewinnung der Nebenerzeugnisse erzielen. Die genannte Gesellschaft kauft Baumstümpfe und gewinnt bei deren Destillation als Haupterzeugnisse Terpentin, Teer und Öle. Von der gewonnenen Holzkohle wird die Hälfte als Brennmaterial verbraucht und der Rest verkauft. Die Anlage soll geringe Baukosten verursachen, wenig Überwachung und wenig Betriebskraft erfordern. Das Elfströmsche Verfahren ist auch von einer Sägemühle bei Sundsvall behufs Verwertung der Abfälle erworben worden, und man setzt auf dasselbe anscheinend sehr große Hoffnungen. —

Nach der Abrechnung zwischen der Schwedischen Staatsbahnverwaltung und der Luossavara-Kiirunavara-Aktiengesellschaft hat der

Erztransport auf der Ofotenbahn

im Monat Oktober 99 771,1 t betragen, welche in 2922 Wagen von Kiiruna nach Narvik befördert wurden. Die Nutzlast stellte sich daher auf etwa 34 t für den Wagen. Im ganzen beziffert sich die von Januar bis Oktober beförderte Erzmenge auf 1 068 794,8 t, es fehlten demnach an der kontraktlich vereinbarten Mindestförderung zu Anfang November ungefähr 131 000 t, so daß selbst bei etwa eintretendem schlechtem Wetter die Vertragsbedingungen wahrscheinlich erfüllt werden können. In dem Monat Oktober des Vorjahrs stellte sich der Erztransport auf 117 838 t, während sich der Gesamttransport von Januar bis Oktober auf 780 889,2 t belief. Die verhältnismäßig kleinen Transportmengen im Monat Oktober 1908 sind dem Umstand zuzuschreiben,*** daß die Reisen der Erzdampfer

* Es fragt sich, ob die Stellung der United States Steel Corporation eine so unbedingt sichere ist, wie die amerikanische Zeitschrift anzunehmen scheint.

* Vergleiche das „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" 1. Jahrgang S. 19.

** Ebenda S. 20.

*** „Affärsvärlden" vom 11. November 1904.

Digitized by Google

mit der Erzbeförderung auf der Ofotenbahn nicht in Übereinstimmung gebracht und daher die Lager in Narvik überfüllt waren.

Peru. Peru verdankt seinen alten glänzenden Namen als bergbautreibender Staat vor allem seinem Reichtum an Edelmetallen und nimmt auch gegenwärtig unter den Gold und Silber erzeugenden Ländern eine beachtenswerte Stellung ein. Ferner hat sich in den letzten Jahren auch der Kupferbergbau gut entwickelt, so daß die Kupfererzeugung in dem Zeitraum 1898/1902 um mehr als das 2½fache, nämlich von 3089 auf 8128 t gestiegen ist. In der Eisenindustrie hat Peru dagegen nie eine Rolle gespielt. Unter diesen Umständen können die von dem Bergingenieur P. C. Venturo im „Boletin No. 8 del Cuerpo de Ingeneros de Minos del Peru“ besprochenen

Eisenerz- und Kohlenlager in Nordperu

für die Entwicklung einer inländischen Eisenindustrie möglicherweise noch einmal Bedeutung gewinnen. Eisenerze finden sich bei Tambo Grande, dem Hauptort des gleichnamigen Distrikts in der Provinz Piura im äußersten Norden der peruanischen Republik. Der nächste Hafen ist Paita, welches mit Piura, der Hauptstadt des gleichnamigen Departements, durch eine Hauptbahn von 97 km Länge verbunden ist. Von Tambo Grande nach Paita führen zwei Wege; der eine über Piura besteht bis zu diesem Platz, an welchem die Umladung der Güter in die Eisenbahnwagen erfolgt, aus einem Maultierpfad von 76 km Länge; der andere führt direkt nach Paita über Sullana, wo gleichfalls die Eisenbahn erreicht wird; die letztere Linie ist bedeutend kürzer und würde vorzugsweise in Betracht kommen. Das Eisenerzlager liegt unter dem Städtchen Tambo Grande selbst und die Ausbisse sind an zahlreichen Stellen außerhalb der Stadt wie auch in den Straßen selbst sichtbar. Das Erz besteht aus einem teilweise derben, teilweise erdigen Roteisenstein, welcher gewöhnlich mit Quarz zusammen auftritt. Die Analysen von drei Erzmustern ergaben 36,4 %, 26,2 % und 51,50 % Eisen. Nach den Untersuchungen Venturos ist das Lager auf eine Länge von 1050 und eine Breite von 700 m nachgewiesen und der sichtbare Erzvorrat wird bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 5 m auf 1 179 675 t geschätzt.

Kohlenlager finden sich angeblich bei einem Jaguay Negro genannten Ort im Distrikt bei Querocotillo in einer Entfernung von 92 km von Jibito, einer Station der von Paita nach Piura führenden Eisenbahn. Die ganze Entfernung von den Steinkohlenlagern bis zu den Eisenerzlagern von Tambo Grande stellt sich auf 135 km. Die Kohle enthält nach einer in Liverpool ausgeführten Analyse 66,96 % festen Kohlenstoff, 28,07 % flüchtige Bestandteile (außer Wasser und Schwefel), 2,54 % Schwefel, 2,15 % Asche und 0,26 % Wasser. Nach einem zweiten dem Hauptbericht angehängten Bericht des Ingenieurs Duval soll das Vorkommen zu Tambo Grande bedeutend ausgedehnter sein, als von Venturo angenommen wurde. Zwei weitere Berichte beschäftigen sich mit den in der Nähe der Seeküste gelegenen Braunkohlenlagern von Tumbes in der Provinz Paita, welche sehr bedeutend sein sollen.

E. Bahlsen.

Rußlands Eisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1903.

Nach dem Bulletin Nr. 2457 des „Comité des Forges de France“ verteilte sich die Erzeugung Rußlands an Roheisen, Schweißeisen und Stahl während des Jahres 1903 wie folgt:

Roheisen:

Bezirk	Zahl der Werke	Roheisen t	Gußwaren I. Schmelzung t	Zusammen t	Gußwaren II. Schmelzung t
Nordrußland	2	22 446	16	22 462	13 208
Ural	63	621 438	39 108	660 546	44 402
Zentralrußland	22	75 036	20 558	95 594	36 176
Südrußland	12	1 362 307	4 130	1 366 437	91 326
Polen	14	307 983	931	308 914	23 583
Zusammen	114	2 389 210	64 743	2 451 953	208 695
Zwischen den staatlichen und den privaten Hütten verteilte sich die Roheisenerzeugung folgendermaßen:					
Staatliche Hütten	12	93 203	3 097	96 300	15 885
Private Hütten	102	2 296 007	61 646	2 357 653	192 810

Schweißeisen und Schweißstahl:

Bezirk	Zahl der Werke	Schweißeisen		Schweißstahl	
		Halbfabrikate t	Fertigfabrikate t	Halbfabrikate t	Fertigfabrikate t
Nordrußland	3	20 137	24 001	2 497	—
Ural	58	168 373	129 830	3 525	2 192
Zentralrußland	9	9 984	11 125	—	—
Polen	6	40 300	28 730	—	—
Zusammen	73	238 794	193 686	6 022	2 192
Davon entfallen auf:					
Staatliche Hütten	9	38 798	14 384	1 313	1 237
Private Hütten	64	199 996	179 302	4 709	955

Digitized by Google

Flußstahl.

Bezirk	Zahl der Werke	Martinstahl			Bessemerstahl			Tiegelgußstahl	
		Halbfabrikate	Fertigfabrikate	Stahlguß	Halbfabrikate	Fertigfabrikate	Stahlguß	Halbfabrikate	Fertigfabrikate
		t	t	t	t	t	t	t	t
Nordrußland	5	82 030	98 368	8 723	808	—	864	—	1 943
Ural	38	452 350	267 796	3 916	49 848	44 178	93	1 695	—
Zentralrußland	9	229 800	188 773	7 475	—	—	—	10	—
Südrußland	15	728 432	653 310	10 716	517 701	410 812	1 348	—	—
Polen	8	271 497	291 705	1 074	—	—	253	—	—
Zusammen	75	1 764 109	1 499 952	31 904	568 352	454 990	2 558	1 705	1 943
Davon entfallen auf:									
Staatliche Hütten	4	38 322	19 744	2 647	—	—	—	1 594	—
Private Hütten	71	1 725 787	1 480 208	29 257	568 352	454 990	2 558	111	1 943

Der Gesamtverbrauch Rußlands an Roheisen 1898 bis 1903

ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich, in welcher die Erzeugungs- und die Einfuhrziffern zusammengestellt sind:

Jahr	Roheisenerzeugung	Roheiseneinfuhr	Zusammen
	t	t	t
1898	2 221 701	99 819	2 321 520
1899	2 672 478	136 723	2 809 201
1900	2 895 623	51 728	2 947 351
1901	2 831 676	30 221	2 861 897
1902	2 560 128	18 247	2 578 375
1903	2 453 953	13 595	2 467 548

Schnelligkeit im Bau von Kriegsschiffen.

In Heft 22 von „Stahl und Eisen" wurde darauf hingewiesen, daß der amerikanische Schiffbau in bezug auf die Schnelligkeit des Baues von Kriegsschiffen trotz seiner gerühmten Erfolge hinter dem deutschen Schiffbau zurückbleibt. Wie aus dem von Ernst A. Hedén in Heft 21 Seite 197 der „Teknisk Tidskrift" gemachten Ausführungen hervorgeht, ist diese Beobachtung auch von ausländischen Fachgenossen gemacht worden. Hedén sagt nämlich:

Die Vereinigten Staaten müssen, um ihre nach dem spanisch-amerikanischen Krieg begonnene Kolonialpolitik aufrecht erhalten zu können, eine starke Flotte und die nötige Anzahl von Schiffswerften haben, um erstere bauen und instand halten zu können. Bei dem Verlangen nach einer „greater navy" ist es recht wohl möglich, daß die Vereinigten Staaten Deutschland als ihren künftigen Gegner im Auge haben, und ein Vergleich liegt um so näher, als diese beiden Mächte zur See gegenwärtig gleiche Stärke besitzen und beide bestrebt sind, in der Anschaffung von neuem Seekriegsmaterial gleichen Schritt zu halten. Dabei ist es recht auffallend, daß die Amerikaner, die sich doch auf anderen Industriezweigen durch Schnelligkeit und Billigkeit ihrer Arbeiten auszeichnen, gerade in diesem speziellen Falle den kürzeren zu ziehen scheinen. Das beruht aber zum großen Teil darauf, daß sie im Schiffbau, wo so viele verschiedene Arbeiten vorkommen, unmöglich dieselbe Spezialisierung und Arbeitsteilung anwenden können, wie bei der Massenfabrikation anderer Artikel, in der gerade die Stärke liegt.

In Deutschland wird die Ausgestaltung der Flotte nach einem im voraus festgesetzten Plan und mit militärischer Pünktlichkeit durchgeführt, während in dem republikanischen Amerika zu viele und zu verschiedene Meinungen geltend sind und außerdem das Zusammenarbeiten der Regierung mit den Privatwerften ein recht schlechtes ist. Die Pläne für die neuen Kriegsschiffe werden in den Vereinigten Staaten oft nur ganz oberflächlich ausgearbeitet und bei weitem nicht mit deutscher wissenschaftlicher Gründlichkeit, was dann eine Menge von Änderungen während des Baues zur Folge hat, wodurch dieser selbst wieder in die Länge gezogen wird. Dazu kommt noch der Umstand, daß es schwierig ist, taugliche Konstrukteure im Marinedienst zu halten, was wiederum darauf zurückzuführen ist, daß die Vorliebe des Amerikaners für den Wehrstand nicht stark genug ist, um ihn darin festzuhalten, und gar dann, wenn er glaubt, in der Privatpraxis bessere Aussichten zu haben. Bei einigermaßen guter Konjunktur ist es fast unmöglich, das erforderliche Material innerhalb der vorgeschriebenen Zeit zu erhalten, und außerdem hält es recht schwer, brauchbare Arbeiter für den Schiffbau zu bekommen; beides zusammen aber hat zur Folge, daß die Bauzeiten für die Kriegsfahrzeuge in Amerika oft mehr als doppelt so lang sind wie ursprünglich angenommen. Die amerikanischen Kriegsschiffe stehen dabei im Verhältnis zu ihrer Größe in konstruktiver Hinsicht hinter den deutschen zurück. Diese Mängel in der Konstruktion der Kriegsschiffe werden indessen nach und nach verschwinden und Amerika wird vermöge seiner größeren finanziellen Hilfsmittel im Laufe der Zeit Deutschland leicht einholen können.

Schadenersatzforderung wegen Nichterfüllung eines Vertrages.

Nach der Behauptung einer Dampfkesselfabrik soll ein Hüttenwerk die Lieferung einer Wassergasanlage übernommen haben. Dabei sei es für sie die Hauptsache gewesen, daß mit Hilfe des Wassergases Wasserkammern, die in die von ihr gebauten Dampfkessel eingesetzt werden, gut, schnell und ohne Gefahr geschweißt werden konnten. Diese Anlage soll unter der Zusicherung im Auftrag gegeben worden sein, dieselbe sollte in 4 bezw. 5½ Monaten von der Bestellung ab geliefert werden. Trotz wiederholter Mahnung ist die Lieferung nicht erfolgt, auch nicht nach Ablauf einer gestellten Nachfrist. Die Dampfkesselfabrik erhob hierauf gegen das Hüttenwerk Klage auf Schadenersatz wegen Nichterfüllung des Vertrages. Die Beklagte behauptet dagegen, sie habe zwar die Lieferung der Wassergasanlage, nicht aber die Garantie dafür übernommen, daß sich mit derselben auch Wasser-

Digitized by Google

kammern schweißen ließen. Dies habe sie auch nicht garantieren können; denn wie auch Klägerin gewußt habe, hätte sie dieses Verfahren selbst nicht gekannt. Sie habe zwar gewußt, daß auf einem Werke in Rußland die Schweißung von Wasserkammern mit Wassergas geschehe, und sei sie nach ihren Erfahrungen in der Schweißung mit diesem Gas überzeugt gewesen, daß sich dieses Problem auch hier lösen lasse. Sie habe auch fortgesetzt Versuche in dieser Richtung gemacht; eine Garantie aber für den Erfolg derselben zu übernehmen, sei nicht möglich gewesen. Da ihr nun diese Erfindung nicht in einer die Klägerin befriedigenden Weise gelungen sei, habe Klägerin auch mit der in Auftrag gegebenen Wassergasanlage nichts machen können, sie also auch gar nicht geschädigt.

Das die Klage abweisende Urteil der Kammer für Handelssachen des betreffenden Landgerichts wurde am 24. Oktober d. J. von dem sechsten Zivilsenat des Kölner Oberlandesgerichts in der Berufungsinstanz bestätigt. Die Urteilsbegründung des Oberlandesgerichts führt im wesentlichen folgendes aus: Die Auffassung des Vorderrichters, wenn er meint, die Anlage hätte nach dem Vertrage geliefert werden sollen, wenn die Erfindung gemacht sei, ist zwar verfehlt, vielmehr steht auf Grund der zwischen den Parteien gepflogenen schriftlichen Korrespondenzen fest, daß die Maschine binnen der bestimmten Frist vollständig betriebsfähig und in Betrieb gesetzt übergeben werden sollte, also sofort geeignet sei, Wassergas in der erforderten Menge zu erzeugen. Dagegen beschränkte sich diese Verpflichtung nur auf die Lieferung der Gaserzeugungsanlage, umfaßte aber nicht auch den Nachweis des Verfahrens, wie mit demselben Wasserkammern geschweißt werden könnten. Klägerin kann Schadenersatz wegen Nichterfüllung überhaupt nur verlangen, wegen Nichterfüllung derjenigen Leistung, zu der sich Beklagte rechtlich verpflichtet hatte, und das ist lediglich die Lieferung der Wassergasanlage. Die Nichtlieferung der Gasanlage steht aber mit dem von der Klägerin angeblich erlittenen Schaden nicht in Zusammenhang. Da Beklagte nicht verpflichtet war, auch das Schweißungsverfahren innerhalb der Frist zu liefern, so war die Anlage allein für die Klägerin, die sie nur zum Schweißen der Wasserkammer benutzen wollte, ohne jeden Wert. Es kann zunächst von einem entgangenen Gewinne nur dann die Rede sein, wenn Klägerin in der Lage gewesen wäre, die Gasanlage auch zum Schweißen der Wasserkammern zu benutzen und daraus Gewinn zu erzielen. Ohne Kenntnis des Verfahrens, das noch zu erfinden war, konnte Klägerin aus der Anlage aber keinen Gewinn erzielen; es ist wenigstens nichts dafür vorgebracht, daß die Anlage ohne das Schweißverfahren für Klägerin irgend einen Wert gehabt hätte. Ebenso verhält es sich auch mit dem erlittenen positiven Schaden.

Bücherschau.

Dr. Oskar Stillich, Dozent an der Humboldt-Akademie in Berlin: *Eisen- und Stahlindustrie.* Nationalökonomische Forschungen auf dem Gebiete der großindustriellen Unternehmung. I. Band. Berlin 1904, Franz Siemenroth. Geh. 6 ℳ, geb. 7 ℳ.

Der Verfasser hat den Drang in sich verspürt, eine Lücke auszufüllen, die auf dem Gebiete der deskriptiven Nationalökonomie besteht, weil die monographische Darstellung großkapitalistischer Betriebe bisher ein fast unbeschriebenes Blatt sei. Er stellt eine weitere Reihe von Bänden über die bedeutendsten Aktiengesellschaften des Kohlenbergbaues, der Maschinenfabrikation, der Elektrotechnik, der Industrie der Nahrungs- und Genußmittel, der chemischen Großindustrie, der Textilindustrie sowie der Transportgewerbe in Aussicht, während er in dem vorliegenden Bande die eisenindustriellen Betriebe des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins, der Ilseder Hütte und des Peiner Walzwerks, der Dortmunder Union, des Phönix, sowie der Königs- und Laurahütte bespricht. Es hatte etwas Verlockendes für ihn, „diese unbetretenen Pfade zu wandeln und dieses jungfräuliche Gebiet zuerst zu durchspähen", da „in den Archiven der Aktiengesellschaften ein ungeheures Material den Dornröschenschlaf schläft; aber es fehlt in den Kreisen der Großindustrie" — Verfasser denkt hier vorläufig nur an die Eisenindustrie — „die doch der Wissenschaft so unendlich viel verdankt, das subjektive und objektive Verständnis dafür, diesen Dank zu erwidern". Hier Abhilfe zu schaffen, hält sich der Verfasser für besonders berufen, zumal er die „ausgezeichneten Vorlesungen des Geh. Bergrats Prof. Dr. Wedding an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg über Praktische Eisenhüttenkunde und seine zahlreichen Schriften" studiert und die genannten Hüttenwerke persönlich besucht hat, wodurch er „in die Lage versetzt wurde, der Schilderung jenen Hauch von Frische und Lebendigkeit zu geben, welcher über dem persönlich wahrgenommenen, im Gegensatz zu dem bloß aus trockenen Geschäftsberichten geschöpften Stoff liegt". „Einem Besuch der Betriebsanlagen hat keines der behandelten Werke irgendwelche Schwierigkeiten in den Weg gesetzt", aber, aber — das hat noch lange nicht genügt, den Verfasser zufrieden zu stellen. Der Generaldirektor eines dieser Werke hat zwar seinen Plan angehört, ihm dann aber die Geschäftsbücher von außen gezeigt und erklärt: „Wir haben nur einen einzigen Zweck, und der heißt Geld verdienen," und der Betriebschef einer Kohlenzeche äußerte sich ganz ähnlich: „Unsere Aufgabe ist fördern! fördern! fördern!" „Dem Unternehmen Geld abzulisten", fährt der Verfasser fort, „ist ihr ewiges Sinnen und der Stolz ihres Lebens." — Wir möchten daraufhin Herrn Dr. Stillich folgendes bemerken: Der Zweck eines industriellen Werkes besteht darin, die Naturschätze zu heben, zu verarbeiten und sie so der Menschheit dienstbar zu machen. Dazu ist Geld erforderlich, und das gibt niemand her, wenn er für das Geld nicht eine gewisse Rente erhält. Beispiele dafür sind u. a. sehr zahlreiche Professoren, die zu den Aktionären industrieller Werke gehören. Diese Rente zu erarbeiten, werden die Leiter industrieller Werke angestellt, die also lediglich eine beruflich übernommene Pflicht erfüllen, wenn sie dafür sorgen, daß auf ihren Werken Geld verdient wird. Zu diesem Zwecke haben sie unablässig dafür zu sorgen, daß Arbeit im Lande vorhanden ist, durch die Geld verdient werden kann. Sie haben aber weiterhin für die vielen ihnen unterstellten Arbeiter zu sorgen, sie haben darauf zu sehen, daß letzteren nicht allein ein auskömmlicher Lohn, sondern auch ihr sozialpolitisches Recht wird, und sie sind zu diesem Zweck ehrenamtlich in den Vorständen der Unfallberufsgenossenschaft, der Krankenkasse und der Invalidenversicherung tätig. In vielen Gemeinden kann

Digitized by Google

ihrer in den Gemeindekollegien nicht entraten werden; die Provinz wie der Staat hat sie in Ehrenämtern nötig, die für die Selbstverwaltung geschaffen sind; zahlreiche Stellen verlangen von ihnen jahraus jahrein ungeheure Mengen statistischer Daten, und endlich arbeiten sie — was Herr Dr. Stillich nicht zu wissen scheint — an dem wissenschaftlichen Fortschritt ihres Gewerbes selbst mit, den sie nicht etwa den Professoren allein zu verdanken haben. Jede dieser Tätigkeiten scheint uns unendlich viel wichtiger zu sein, als die, ausfragende Dozenten zufrieden zu stellen, die das Bedürfnis fühlen, Bücher zu schreiben, zumal wenn es solche Bücher sind, in denen, wie in dem vorliegenden Buche des Herrn Dr. Stillich, die volkswirtschaftliche Phantasie mit den Tatsachen stellenweise ein Ballspiel betreibt, das unwillkürlich an die Leistungsfähigkeit der Jongleure in den Spezialitätentheatern erinnert.

Die Redaktion:
Dr. ing. Schrödter. Dr. Beumer.

Beiträge zur Theorie des Generator- (oder Luft-) und des Wassergases. Von Professor H. von Jüptner, Wien. Mit 11 Abbildungen. Stuttgart 1904. Verlag von Ferdinand Enke.

In dieser Untersuchung, die im IX. Band der von Professor Dr. Felix B. Ahrens herausgegebenen „Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge" erschienen ist, behandelt Professor v. Jüptner an der Hand eines umfangreichen Zahlenmaterials die theoretischen Grundlagen des Generator- und Wassergasprozesses. Seine Beiträge dürften namentlich durch die darin aufgenommenen Tabellen zur Konstruktion und Berechnung von Generatoren und Feuerungsanlagen wie zur Kontrolle des Generatorbetriebes auch für die Praxis von Wert sein.

Die Dampfturbine als Antrieb für Schiffspropeller. Von Flügger, Marine-Chefingenieur a. D., Rostock. Verlag von C. J. E. Volckmann. Preis 1 ℳ.

Das Büchlein behandelt in leicht verständlicher Weise nach einer kurzen geschichtlichen Einleitung die Verwendung der Parson-Turbine für die Marine und wägt die Vor- und Nachteile derselben gegenüber der Kolbendampfmaschine unter Beifügung einer Anzahl zweckentsprechender Figuren ab. Obwohl die technischen Zeitschriften sich bereits vielfach mit der Dampfturbine befaßt haben, so ist doch eine einfache Darlegung dieses Themas in Form eines kleinen leicht übersichtlichen Heftes zu begrüßen.

Die Dampfturbine von Zoelly. Von Max Dietrich, Marine-Oberingenieur a. D., Rostock. Verlag von C. J. E. Volckmann. Preis 1 ℳ.

Den bisherigen Dampfturbinen hat sich eine neue Form zugesellt, das System Zoelly, welches bereits von einer Reihe Firmen allerersten Ranges in den praktischen Betrieb eingeführt worden ist. Diese Turbinengattung eingehend zu erläutern, ist der Zweck des vorliegenden Heftes. Als Quellen haben sowohl die verschiedenen Patentschriften als auch Zeichnungen und Angaben einiger der beteiligten Firmen gedient. Die mit vielen recht gut ausgeführten Figuren ausgestattete Schrift schließt mit einer Versuchstabelle von Prof. Dr. A. Stodola, welcher eine 500 P. S.-Maschine der Firma Escher, Wyss & Co. in Zürich untersucht hat. Die Turbine ist im Heft 18 d. J. S. 1064 ff. besprochen worden.

Die Heißluftturbine (Feuerturbine) und ihre Vorzüge. Von Dr. F. Stolze-Charlottenburg. Mit vier Tafeln. Rostock, Verlag von C. J. E. Volckmann. Preis 1 ℳ.

Der Verfasser, welcher bereits im Jahre 1873 ein Patent auf eine Stufenturbine nachgesucht hat, beschreibt eine von ihm erdachte Einrichtung, bei welcher Luft durch den Rost einer Feuerung gepreßt wird, wodurch eine gepreßte Feuerluft entsteht, mit welcher eine Turbine seines Systems getrieben werden soll, und stellt die Vorzüge dieses Systems in das Licht. Leider sind ausreichende Zeichnungen nicht beigefügt, so daß kaum mehr als das Verfahren dargestellt worden ist. Das kleine Werk kann allen denen empfohlen werden, welche sich für die Neuerungen auf diesem wichtigen Gebiet interessieren.

Brockhaus' Konversationslexikon.

Der letzte Band, der 17., sogenannte Supplementband, der 14. vollständig neubearbeiteten Auflage des Brockhaus' Konversationslexikon ist erschienen und damit das Werk zum Abschluß gekommen. Schon bei Besprechung einzelner Bände haben wir rühmend hervorheben können, daß den modernen Errungenschaften der Technik in dem Lexikon in weitgehender Weise Rechnung getragen wird. In dem letzten Band sind einzelne Artikel, wie Eisenbahnbetriebsmittel, Automobile, Fahrräder, elektromotorische Antriebe, Kaffeebereitungsmaschinen u. a. m. bis zu den neuesten Fortschritten aus sichtlich sachkundiger Feder behandelt. Bei den großen Anforderungen, die der moderne sich überstürzende Fortschritt an das Wissen eines jeden stellt, wird es allgemein erwünscht sein, das altangesehene Buch in zeitgemäßer Form vollendet zu erhalten.

Außerdem gingen bei der Redaktion nachstehende Werke ein, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Friedr. List, *Das nationale System der politischen Ökonomie.* Aus der Sammlung sozialwissenschaftlicher Meister, herausgegeben von Dr. Heinr. Wäntig. 5,40, geb. 6 ℳ. Jena 1904, Gustav Fischer.

Dr. Rich. Ehrenberg, *Thünen-Archiv.* Organ für exakte Wirtschaftsforschung. I. Jahrgang, I. Heft. Jena 1905, Gustav Fischer. Preis für etwa 50 Druckbogen 20 ℳ.

Jos. Perger, Wien, *Der Weg zum Deutsch-Österreichischen Zollverein.* München 1904, J. F. Lehmann.

Dr. W. Johannes, *Deutschland als Agrarstaat und Industriestaat.* Köln, P. Neubner.

Geh. Finanzrat J. Rheinboldt, *Das Reichsfinanzwesen.* Berlin W. 1904, Carl Heymann.

Dr. S. Thierschky, *Die Neuordnung des zollfreien Veredlungsverkehrs.* Göttingen 1904, Vandenhoeck & Ruprecht.

Dr. O. Martens, Dortmund, *Flotte und Seemacht im Leben der Völker.* Sonderabdruck aus der Deutschen Volksw. Korrespondenz. Berlin 1904. Deutsche Zeitungs-Verlagsanstalt A.-G.

Siegmund Schott, *Kapitalanlage.* Zweite ergänzte Auflage. Freiburg i. B. u. Leipzig 1904, Paul Waetzel.

Dr. Hugo Thies, *Deutschlands Steinkohlenhandel* mit besonderer Berücksichtigung der Kohlensyndikate und des Fiskus. Berlin S.W. 1904, Deutsche Kohlenzeitung, Hugo Spamer.

Fehlands Ingenieur-Kalender 1905. Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure herausgegeben von Th. Beckert und A. Pohlhausen. Zwei Teile. Siebenundzwanzigster Jahrgang. Berlin. Verlag von Julius Springer.

Kraft, Kalender für Fabrikbetrieb. Herausgegeben von Richard Mittag. Achtzehnter Jahrgang 1905. Berlin SW. 12. Verlag von Robert Tessmer. Preis 4 ℳ.

Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau 1905. Herausgegeben von Hugo Güldner. Dreizehnter Jahrgang. 2 Teile. Dresden. Verlag von Gerhard Kühtmann. In Leinwandband 3 ℳ, in Brieftaschenlederband 5 ℳ.

Kalender für Ingenieure des Maschinenbaues 1905. Begründet von Rob. Conrad, herausgegeben von Hans Dominik. Fünfter Jahrgang. Berlin C. Verlag von W. & S. Loewenthal. In Leinen gebunden 1,50 ℳ; in 2 Teilen (2. Bd. broschiert) 2 ℳ.

Deutscher Schlosser- und Schmiedekalender 1905. Herausgegeben von Alfr. Schubert. Vierundzwanzigster Jahrgang. Dresden. Verlag von Gerhard Kühtmann. In Leinwandband 2 ℳ, in Brieftaschenlederband 4 ℳ.

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Begründet von Edm. Heusinger von Waldegg, neubearbeitet von A. W. Meyer. Zweiunddreißigster Jahrgang 1905. Wiesbaden. Verlag von J. F. Bergmann. Preis 4 ℳ.

Kalender für Tiefbohr-Ingenieure, -Techniker, Unternehmer und Bohrmeister. Herausgegeben von Oskar Ursinus. Frankfurt a. M. Verlag des „Vulkan".

Polsters Kalender für Kohleninteressenten 1905. Fünfter Jahrgang. Herausgegeben von Otto Polster. Dresden, Verlag von Gerhard Kühtmann. Preis in Leinenband 4 ℳ, in Brieftaschenlederband 6 ℳ.

Glückauf! 1905. Illustrierter Kalender für alle Angehörigen und Freunde des Berg- und Hüttenwesens. Herausgegeben vom Montanverein für Böhmen und Ingenieur Franz Kieslinger. Administration in Wien IX, Lackierergasse 1a.

Illustrierter „Glückauf"-Kalender für alle Angehörigen und Freunde des Berg- und Hüttenwesens 1905. Forbach i. Lothr. Verlag von W. Albrecht.

Industrielle Rundschau.

Eisenwerk Rote-Erde, Akt.-Ges. in Dortmund.

Nach dem Geschäftsbericht mußte die Gesellschaft die Produktion so einschränken, daß die Erzeugungsfähigkeit nicht bis zu ²/₃, also ungefähr in demselben Umfange wie im vorhergehenden Berichtsjahr, ausgenutzt werden konnte; trotz dieser ungünstigen Verhältnisse erbrachte der Betrieb des Walzwerks einen Bruttoüberschuß von 83735,98 ℳ. Die Beschlagteilfabrik hatte noch bis in die zweite Hälfte des Berichtsjahres hinein unter unzulänglichen Verkaufspreisen zu leiden. Die Bilanz ergab einen Überschuß von 33874,72 ℳ, der in Anbetracht früherer reichlicher Abschreibungen zu den diesmaligen notwendigen Abschreibungen für hinreichend erachtet wird, so daß der Verlustsaldo auf dem Bilanzkonto gegen das vergangene Geschäftsjahr keine Änderung zu erfahren brauchte.

Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, A.-G. in Osnabrück.

Im Geschäftsjahr 1903/1904 haben die Abteilungen Piesberg, Georgs-Marienhütte und Osnabrück einen Betriebsüberschuß von 3248213,48 ℳ gegen 2931437,82 ℳ im Jahre 1902/1903 und einschließlich des Gewinnvortrages einen Reingewinn von 1093163,09 ℳ gegen 671976,32 ℳ im Vorjahr erzielt. Der Betrieb der Zeche Werne erforderte noch eine Zubuße von 332579,62 ℳ.

In der Abteilung Georgs-Marienhütte wurden im Jahre 1903/1904 aus eigenen Gruben 214588 t Erz gefördert. An Koks wurden 105325 t, an Roheisen 98130 t hergestellt. Die Eisengießerei lieferte 8447 t Gußwaren. Die Schlackenverarbeitung ergab 686 t Zement, 4694 t Mörtel und 12037500 t Schlackensteine. Durchschnittlich waren in den Betrieben der Abteilung Georgs-Marienhütte 2317 Arbeiter beschäftigt und der Durchschnittsverdienst eines Arbeiters im Hüttenbetriebe stellte sich auf 973,14 ℳ. In der Abteilung Osnabrück wurden 73636 t Halbfabrikate als Rohstahl usw., 53282 t Fertigfabrikate wie Schienen, Schwellen usw., 8018 t Gußwaren und 5365 t feuerfeste Steine hergestellt. Die Gesamtsumme der Verkäufe hat 9494136 t betragen. In den Stahlwerksbetrieben waren 1687 Arbeiter mit einem durchschnittlichen Jahresverdienst von 1066,67 ℳ beschäftigt. Die Gesellschaft hat, nachdem neben den Betrieben der dortigen Erzgruben die Ausbeutung der Kohlenschätze in demselben Bezirk bislang nicht geglückt ist, vor Jahren angefangen, sich behufs Sicherstellung der Hüttenbetriebe hinsichtlich ihres Brennmaterialbedarfs am westfälischen Bergbau zu beteiligen. Ferner ist bekanntlich das Feld der Spezialitäten auf dem Gebiet des Eisenbahn-Oberbaues bearbeitet worden. Nach dem Bericht soll die seit Jahren geplante, in der baulichen Ausführung des gesamten Hochofenwerks von langer Hand vorbereitete und zum Teil schon in Angriff genommene

Digitized by Google

neue Martin- und Walzwerksanlage auf der Georgs-Marienhütte zwecks direkter Verarbeitung des flüssigen Roheisens unter Ausnutzung der Gichtgase nunmehr mit Nachdruck fertiggestellt werden. Dem Gewinn- und Verlustkonto ist der Betriebsausfall der Zeche Werne im Betrage von 332 579,62 ℳ belastet worden, so daß sich der Reingewinn auf 760 583,47 ℳ vermindert. Hiervon werden nach Abzug von Tantièmen und Überweisungen 5% Dividende auf das Prioritätsaktienkapital von 3 150 000 ℳ mit 157 500 ℳ und 3½% auf das Stammaktienkapital von 12 900 000 ℳ mit 451 500 ℳ verteilt, während der Vortrag auf neue Rechnung 101 125,73 ℳ beträgt. Zur Deckung des Geldbedarfs für die zunächst geplante Anlage von Gichtgasmotoren und eines Martinwerks auf der Georgs-Marienhütte ist vorerst die Beschaffung eines Kapitals von etwa 3 Millionen Mark erforderlich. Zu diesem Zweck soll das Grundkapital der Gesellschaft durch Ausgabe von 3210 Prioritätsaktien à 1000 ℳ um 3 210 000 ℳ erhöht werden. Ferner soll eine Anleihe unter Verpfändung der Beamten- und Arbeiterkolonie in Rünte bei Werne aufgenommen werden.

Westfälische Stahlwerke Akt.-Ges., Bochum.

Nach dem Geschäftsbericht war die Beschäftigung im verflossenen Geschäftsjahr im allgemeinen besser als in den beiden vorhergehenden Jahren. Der Bruttoüberschuß betrug 1 042 354,99 ℳ gegen 933 639,91 ℳ im Vorjahre. Der nach Abzug der Generalunkosten und der Grundschuldzinsen verbliebene Rest von 562 834,03 ℳ ist ganz zu Abschreibungen verwendet worden (im Vorjahre 400 749,12 ℳ). Wie im letztjährigen Geschäftsbericht bereits mitgeteilt wurde, ist die Aktiengesellschaft Finnentroper Hütte, deren gesamte Aktien sich im Besitz der Westfälischen Stahlwerke befinden, nach Verkauf ihrer Hochofenanlage in Liquidation getreten. Da die Ausschüttung der Liquidationsmasse aus gesetzlichen Gründen im abgelaufenen Geschäftsjahr nicht zulässig war, so kann der in der Liquidation erzielte Gewinn erst dem laufenden Geschäftsjahr gutgebracht werden.

Saarbrücker Gußstahlwerke Akt.-Ges., Malstatt-Burbach.

Das Berichtsjahr schließt mit einem um 187 840,44 ℳ geringeren Verlust als das Jahr 1902/03. Der Betriebsgewinn beträgt 68 322,71 ℳ; dem Betriebsgewinn stehen gegenüber 150 636,38 ℳ Abschreibungen auf die Anlage und 10 329,54 ℳ Abschreibungen auf Modelle, so daß sich ein Verlust von 92 643,21 ℳ ergibt, welcher aus der Spezialreserve zu decken ist. Außerdem sind durch die Spezialreserve zu decken 112 289,47 ℳ auf im Berichtsjahre verarbeitetes Roheisen und aus Minderbewertung des Lagerbestandes am 30. Juni 1904, sowie 10 437,15 ℳ Kosten der Herabsetzung und Wiedererhöhung des Aktienkapitals. Die Spezialreserve, welcher 322 715,18 ℳ zugewiesen worden waren, verringert sich dadurch auf 107 345,35 ℳ.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Adämmer, Heinrich, Diplom-Ingenieur, Görlitz, Brautwiesenstraße 37I.

Bäckström, Henrik, Techn. Direktor der Österr.-Alpinen Montangesellschaft, Wien I, Kärnthnerstraße 55.

Faber, H., Betriebschef des Martinwerks der Milowicer Hütte, Milowice b. Sosnowice, Russ.-Polen.

Feldmann, R., Ingenieur, Malstatt-Burbach, Rathausstraße 11.

von Gontard, Paul, Fabrikant, Hagen i. W., Parkstr. 10.

Grund, K., Direktor der Skodawerke, Pilsen, Böhmen.

Günther, Arthur, Ingenieur-Chemiker, Lehrer für Chemie an der Technischen Schule, Taganrog, Kl. Griechenstr. 9, Südrußland.

Gützloe, Fritz, Betriebsassistent des Bochumer Vereins, Bochum i. W., Bechenerstr. 3.

Heck, Ferd., Ingenieur der Deutsch-Österreichischen Mannesmannröhrenwerke, Düsseldorf, Hansahaus.

Kerlen, Kurt, Rath b. Düsseldorf.

Liebrecht, Geh. Bergrat, Charlottenburg, Goethestr. 87a.

Liedtke, Richard, Zivilingenieur und Fabrikbesitzer in Firma Gußwerk Nürnberg-Mögeldorf, Liedtke & Bauer, Nürnberg, Ostendstr. 80.

Luckmann, Heinr., Dr., Böhmische Montangesellschaft, Zentraldirektion, Wien I., Landskrongasse 1.

Mengwasser, Ferd., Ingenieur, Köln-Lindenthal, Claßen-Kappelmannstr. 15.

Mukai, T., Dr. ing., Seitetsnjo-Yawatamachi, Chikuzen, Japan.

Müller, Carl, Betriebschef der Dillinger Hüttenwerke, Abt. Martinwerk, Dillingen a. d. Saar.

Ropohl, Albert, Oberingenieur, Lippspringe i. W.

Schmit, Robert, Ingénieur-chef de service aux Hautsfourneaux, Société Métallurgique d'Aubrives & Villerupt, Villerupt, Frankreich.

Weinberger, Ernst, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik A.-G., 36 Victoria Street, Westminster, London SW.

Neue Mitglieder:

Back, Rudolf, Dipl.-Ingenieur, Cainsdorf i. S.

Bischoff, Gottfried, Oberingenieur von Zschockes Maschinenfabrik, Kaiserslautern, Techn. Bureau, Essen-Ruhr, Bismarckstr. 30.

Clasen, Bernard, Prokurist des Stahlwerks-Verbandes, Abt. Halbzeug, Düsseldorf, Goethestr. 20.

Eichler, Max, Dr. phil., Dipl.-Ingenieur, Betriebs-Ingenieur der Firma F. Wittmann Nachf., Eisen- und Stahlgießerei, Haspe i. W., Kölnerstr. 48.

Nagorow, A., Betriebsleiter des Martinwerks der Hütte in Kataw-Iwanowsk, Süd-Ural.

Schnettler, Hans, Dipl. Hütteningenieur, Rostock, Augustenstr. 75.

Siebenfreud, Ferdinand, Ingenieur, Wien I, Fleischmarkt Nr. 20.

Tiefers, E., Ingenieur, Vorstand des Techn. Bureau Metz der Rhein. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Metz, Römerstr. 9.

Tiemann, Hugo, Prokurist der Firma Sota & Armar, Rotterdam, Reederijsstr. 6.

Witscher, Hermann, Direktor der Niederrheinischen Bank, Düsseldorf, Schadowplatz 14.

Verstorben:

Porck, Louis, Duisburg, Pulverweg 45.

Rys, Franz, Ingenieur, Essen-Ruhr.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Theodor Fleitmann †.

Am 25. Oktober ist in Iserlohn unser langjähriges treues Mitglied Kommerzienrat Dr. Theodor Fleitmann im Alter von 76 Jahren an einem Herzschlag verschieden.

Theodor Fleitmann wurde am 20. Juni 1828 in Schwerte an der Ruhr geboren, besuchte bis zum 14. Lebensjahre die Schule seiner Vaterstadt und bezog dann die Gewerbeschule in Hagen. Hier wurde Justus v. Liebig auf ihn aufmerksam und bewog ihn, seinen Bildungsgang auf einer Universität zu vollenden. Fleitmann studierte zunächst in Berlin und dann in Gießen, wo Justus v. Liebig ihn zu seinem Assistenten machte. Bereits mit 20 Jahren erwarb sich der junge Chemiker den Doktortitel, und noch nicht 23 Jahre alt, trat Dr. Fleitmann in das praktische Leben ein, indem er bei der Firma Herbers Nickelfabrik auf der Iserlohner Heide eine Stelle als Betriebsleiter übernahm. Am 1. September 1851 trat er als Mitinhaber in die Firma ein. Im Jahr 1861 fand Theodor Fleitmann in Heinrich Witte einen Gesellschafter, mit dem er die seit zehn Jahren von ihm allein geleitete Firma zu weiterem Emporblühen brachte. Das Gesellschaftsverhältnis bestand bis zum Tode Wittes im Oktober 1901. Die Notwendigkeit, sich bessere Verkehrsmittel zu verschaffen, veranlaßte die Firma Fleitmann & Witte im Herbst 1869, ihr Werk größtenteils nach Schwerte zu verlegen; sie schuf damit den Anfang des heutigen Westfälischen Nickelwalzwerks. Der Krieg gegen Franrkeich brachte die kaum dem Betrieb übergebene Fabrik zum Stillstand; nach Beendigung des Krieges erhielt das Schwerter Werk aber umfangreiche Beschäftigung in der Lieferung der Plättchen für die neuen Reichsnickelmünzen, wodurch es in weiteren Kreisen bekannt wurde. Im Jahr 1877 gelang es Dr. Fleitmann, das Nickel dehnbar und schweißbar darzustellen, und in folgerichtigem Ausbau dieser Erfindung folgten in den nächsten Jahren die Verfahren, Eisen und Kupfer mit Nickel und seinen Legierungen zu schweißen, der Ausgangspunkt für die Spezialindustrie des Westfälischen Nickelwalzwerks, die Herstellung der plattierten Bleche. Im Jahr 1884 ging die Fabrik an eine Pariser Aktiengesellschaft, die Société de Laminage du Nickel, über, der Dr. Fleitmann seine Patente übertragen hatte, aber schon im Jahr 1887 kehrte die Firma in deutsche Hände zurück und bestand bis 1891 als Westfälisches Nickelwalzwerk, Aktiengesellschaft, um in dem letztgenannten Jahr als offene Handelsgesellschaft den Namen Westfälisches Nickelwalzwerk, Fleitmann, Witte & Co. anzunehmen. Die Arbeiterzahl betrug im Jahr 1851 11, im Jahr 1874 nach Anlage eines Walzwerks und Aufnahme der Münzfabrikation 130 und in den letzten Jahren 1300. Im Jahre 1902 konnte Dr. Fleitmann sein 50jähriges Geschäftsjubiläum feiern, und gewissermaßen als Abschluß seiner rastlosen zielbewußten Arbeit darf man es betrachten, daß es dem Verstorbenen im letzten Jahre noch gelungen ist, die Nickelwerke zu Schwerte, Kattowitz, Laband und Paruschowitz unter der Firma Vereinigte Deutsche Nickelwerke A.-G. zu vereinigen. Literarisch ist Dr. Fleitmann durch zahlreiche Abhandlungen aus dem Gebiete der organischen und anorganischen Chemie hervorgetreten. Von seinen Arbeiten, die in den angesehensten Fachblättern erschienen, seien u. a. genannt: Die Bestimmung kleiner Mengen Kobalt im Nickel; Walzbares Nickel und Kobalt; Darstellung blasenfreier Gußstücke von Nickel, Eisen, Stahl, Kupfer und dessen Legierungen; Vernickeln und Verkobalten von Eisen; Herstellung von zinkhaltigem Nickel; Reduktion eines Gemenges von Zinkoxyd und Nickeloxyd; Schweißen von Metallen; Bestimmung des Verhältnisses, in welchem der Schwefel in seinen zwei verschiedenen Formen in den schwefel- und stickstoffhaltigen organischen Verbindungen enthalten ist; Modifikationen der Metaphosphorsäure; Bildung von Ammoniak aus Schwefelwasserstoff und atmosphärischer Luft nach Mulder; Zur qualitativen Unterscheidung von Zinn, Antimon und Arsen. Auch „Stahl und Eisen“ durfte den Heimgegangenen zu seinen Mitarbeitern zählen; es sei hier nur an die wertvolle Arbeit erinnert, die Dr. Fleitmann über: „Die Flüchtigkeit des Eisens und die Wanderfähigkeit seiner Atome beim Zusammenschweißen desselben mit Nickel“ im Jahre 1889 in unserer Zeitschrift veröffentlicht hat. Die wissenschaftlichen Verdienste, die sich Dr. Fleitmann durch seine Lebensarbeit um die heute blühende Nickelindustrie erworben hat, fanden durch Verleihung der Würde eines „Doktor-Ingenieurs Ehrenhalber“ seitens der Technischen Hochschule Berlin an den Verstorbenen wohlerrungene Anerkennung.

Neben seinem Beruf hat der Heimgegangene noch Zeit und Kraft gefunden, auf kommunalem Gebiete die regste Tätigkeit zu entfalten. Wie segensreich sein Wirken hier gewesen ist, geht daraus hervor, daß die Städte Iserlohn und Schwerte den Verstorbenen zu ihrem Ehrenbürger gemacht haben. Das Andenken an den hochverdienten und edlen Mann, der trotz der ihm zuteil gewordenen Anerkennungen sich durch größte Bescheidenheit auszeichnete, wird ein unvergängliches sein.

R. I. P.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 4. Dezember d. J., mittags 12½ Uhr,

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Satzungsänderung.

   Antrag des Vorstandes: Hauptversammlung wolle beschließen, den Absatz a des § 10 der Satzungen dahin zu ändern, daß es heißt:

   „Der Vorstand besteht a) aus 24 bis 36 von der Hauptversammlung gewählten Mitgliedern“, und die Geschäftsführung ermächtigen, bei der Behörde die zum Inkrafttreten dieser Abänderung erforderlichen Schritte zu unternehmen, sowie die endgültige Festsetzung des Wortlauts vorzunehmen.
3. Wahlen zum Vorstand.
4. Über Groß-Gasmaschinen. Vortrag von Professor Dr. Eugen Meyer-Berlin.
5. Trocknung des Hochofenwindes mittels Kältemaschinen. Vortrag von Professor Dr. C. v. Linde-München.
6. Klassifikation von Gießereiroheisen. Vortrag von Professor Dr. F. Wüst-Aachen.

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, d. i. am Samstag, den 3. Dezember d. J., nachmittags 5 Uhr, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine

Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Tagesordnung:

1. Gußfehler an Stahlgußstücken, ihre Ursachen und die Mittel zu ihrer Vermeidung. Vortrag von Oberingenieur Paul Friem-Neuberg in Steiermark.
2. Das Lochnersche Trocknungsverfahren. Vortrag von Dr. ing. O. Wedemeyer-Sterkrade.
3. Die magnetischen Eigenschaften des Gußeisens. Vortrag von Dr. ing. H. Nathusius-Morgenroth O.-S.

Nach der Versammlung gemütliches Zusammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 24. **15. Dezember 1904.** **24. Jahrgang.**

Stenographisches Protokoll

der

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 4. Dezember 1904, nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Satzungsänderung.
3. Wahlen zum Vorstand.
4. Über Groß-Gasmaschinen. Vortrag von Prof. Dr. Eugen Meyer-Berlin.
5. Trocknung des Hochofenwindes mittels Kältemaschinen. Vortrag von Professor Dr. C. v. Linde-München.
6. Klassifikation von Gießereiroheisen. Vortrag von Professor Dr. F. Wüst-Aachen.

Vorsitzender Geheimer Kommerzienrat Dr. ing. **C. Lueg**-Düsseldorf eröffnete die von etwa 1200 Personen besuchte Hauptversammlung mit folgender Ansprache: M. H.! Indem ich die heutige Generalversammlung eröffne, begrüße ich Sie alle im Namen des Vorstandes. Zur Tagesordnung habe ich Ihnen mitzuteilen, daß noch ein Vortrag des Hrn. Prof. Dr. v. Linde-München über: „Trocknung des Hochofenwindes mittels Kältemaschinen“ eingefügt worden ist. Einige Mitteilungen in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ vom 15. November dieses Jahres haben allseitig große Beachtung gefunden, und Hr. Prof. Dr. v. Linde hat sich in dankenswerter Weise in kurzer Frist bereit erklärt, diesen Vortrag hier zu halten.

M. H.! Mit Rücksicht auf Punkt 3 der Tagesordnung: „Wahlen“, möchte ich Ihnen vorschlagen, daß Sie sich damit einverstanden erklären, daß die HH. Ingenieur Dücker und Baumann als Stimmzähler fungieren. — Ich höre keinen Widerspruch und stelle Ihr Einverständnis fest.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung: Geschäftliche Mitteilungen, habe ich folgendes zu berichten: Auf der letzten Versammlung, die am 25. April hier stattfand, konnte ich über die eben vollzogene Bildung des Stahlwerks-Verbandes berichten. Seither ist derselbe eifrig bemüht gewesen, die zahllosen Schwierigkeiten zu überwinden, die bei einer solchen ebenso umfassenden wie

neuartigen Organisation naturgemäß auftreten, und kann man nicht anders als denjenigen Männern, die sich an die Spitze des Unternehmens gestellt und dabei mühevolle Arbeit im allgemeinen Interesse unserer Industrie unternommen haben, hohe Anerkennung für ihre Leistungen zu zollen. Die bisherige Verkaufstätigkeit hat nicht nur eine sehr maßvolle Preispolitik gezeigt, sondern auch das Bestreben offenbart, schroffe Eingriffe in die bestehenden Verhältnisse zu vermeiden. Von hoher Wichtigkeit ist, daß der Verband zu den hauptsächlich in Betracht kommenden eisenerzeugenden Bezirken des Auslandes Beziehungen zu gemeinschaftlichem Vorgehen angebahnt und hierin auch Erfolge erzielt hat. Es ist zu hoffen, daß man hierin weitere Fortschritte macht und die heute noch verlustbringenden Auslandspreise auf einen angemessenen Stand bringt; man würde hierdurch auch die Angriffe hinfällig machen, die sich jetzt noch gegen solche Auslandsverkäufe richten, die der Stahlwerks-Verband im Wettbewerb gegen die Auslandstätigkeit machen mußte, um die Betriebe seiner angehörigen Werke beschäftigt zu erhalten. Wenn dem Stahlwerks-Verband weiter der Vorwurf gemacht wird, daß er die Produkte B, insbesondere Stabeisen, nicht in seine Verkaufstätigkeit einbegriffen habe, so ist dazu anzuführen, daß er bis heute noch durch den Ausbau seiner jetzigen Organisationen bis zur Anspannung seiner äußersten Kräfte in Anspruch genommen war. Zurzeit sind die Verhandlungen mit den außenstehenden Martinwerken eingeleitet und man hat in Aussicht genommen, nach erfolgter Einigung mit diesen auch mit den reinen Walzwerken in Verbindung zu treten. Der Stahlwerks-Verband ist zweifellos von dem Wunsche geleitet, unsere Fertigindustrie für den Absatz nach dem Ausland möglichst zu unterstützen, aber es darf nicht übersehen werden, daß hierzu verwickelte Organisationen eingerichtet werden müssen, die sich nicht von heute auf morgen schaffen lassen, sondern zu ihren Einrichtungen erst geraumer Zeit bedürfen.

Es muß als dringend wünschenswert bezeichnet werden, daß eine solche Fürsorge sich auch auf den der Eisenhüttenindustrie nahe verwandten Eisen- und Maschinenbau erstreckt, der von hoher und stetig wachsender Bedeutung für den Absatz unserer Werke und für das gesamte deutsche Erwerbsleben ist. Auch darf ich an dieser Stelle vielleicht die Leiter unserer Werke ersuchen, die Klagen der Maschinenfabriken, die über ihnen von diesen auferlegte Lieferungs- und Zahlungsbedingungen und ein Übermaß von Gegenlieferungen geführt werden, wohlwollend zu prüfen und ihnen das gebührende Entgegenkommen zu zeigen.

Alle diese Ziele sind naturgemäß nur Schritt um Schritt zu erreichen; wird von allen Seiten in dieser Richtung einheitlich weitergearbeitet, so dürfen wir angesichts der zunehmenden Beschäftigung auf unseren Werken ihrer weiteren Zukunft mit größerer Zuversicht als zur Zeit der letzten Versammlung entgegensehen. Auf einen Punkt aber möchte ich nicht unterlassen noch hinzuweisen, nämlich die Sorge, die uns Eisenhüttenleute erfüllen muß infolge des Umstandes, daß große bisher selbständige Werke der Eisenindustrie dem Kohlenbergbau als begehrenswerte Objekte erschienen und infolgedessen an Unternehmungen derselben zwecks Lieferung des von ihnen benötigten Brennstoffs angegliedert worden sind. Bei dem Umstande, daß die Eisendarstellung und Verarbeitung an sich sehr verwickelte Manipulationen bedingt und ihre erfolgreiche Durchführung aller Kraft und Intelligenz eines Fachmanns bedarf, wird es richtig sein, meine Herren, daß wir mit diesen Verschiebungen rechnen und die der Eisenhüttenindustrie nötige Stellung wahren, damit sie in der Lage bleibt, mit derselben Kraft und Intensität wie bisher ihre Aufgabe im Inland wie im Kampfe mit dem Ausland zu erfüllen.

Indem ich nunmehr nach meinem kurzen Hinweis auf die allgemeinen Verhältnisse zu den geschäftlichen Angelegenheiten unseres Vereins übergehe, habe ich das Folgende zu bemerken:

Die Mitgliederzahl unseres Vereins ist in ständigem erfreulichen Wachstum begriffen, sie beläuft sich heute auf 3076 Mitglieder gegen 2957 auf unserer letzten Hauptversammlung im April. Leider hat auch der Tod in der Berichtszeit wieder reiche Ernte gehalten: es sind 24 Mitglieder dahingeschieden, unter ihnen eine Reihe von Männern, die auch für die Allgemeinheit der deutschen Industrie von hervorragender Bedeutung waren; ich nenne u. a. nur die Namen Kommerzienrat Dr. ing. h. c. Dr. Fleitmann-Schwerte, Bergrat Pieper-Bochum und unser langjähriges verdientes Vorstandsmitglied den Landtagsabgeordneten Geh. Bergrat Dr. Schultz-Bochum, der uns durch seine treue Mitarbeit stets eine wertvolle Stütze war. Ich bitte Sie, sich zum Andenken an die verstorbenen Mitglieder von Ihren Sitzen zu erheben.

Die Auflage der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ mußte eine weitere Vermehrung erfahren. Die Januar-Nummer 1905 wird in einer Auflage von 6000 erscheinen und die ständige Auflage wird auf vorläufig 5500 Exemplare erhöht werden müssen.

Das Vereinsleben hat nach allen Richtungen hin erheblich an Lebhaftigkeit gewonnen. Die Geschäfte haben derart an Umfang zugenommen, daß die alten Geschäftsräume nicht mehr ausreichten; es hat daher der Vorstand in seiner letzten Sitzung den Erwerb des Nachbarhauses

Jacobistraße 3 beschlossen und wird schon in den nächsten Tagen, nachdem einige bauliche Veränderungen vorgenommen sein werden, das Haus, das ganz für Bureauzwecke bestimmt ist, mit in Benutzung genommen werden.

Infolge des Umstandes, daß auch die im Westen unseres Vaterlandes kraftvoll emporgewachsene Eisenindustrie eine große Anzahl unserer Mitglieder zählt, ist der dort schon lange vorhandene Wunsch, eine besondere Organisation als Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute im Sinne des § 11 zu besitzen, in Erfüllung gegangen und am Sonntag den 25. September d. J. in Trier die „Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte, Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute“ auf ähnlicher Grundlage wie die „Eisenhütte Oberschlesien“ gegründet worden; sie zählte sofort etwa 150 Mitglieder. Es hat sich hierdurch ein naturgemäßer Ausbau vollzogen, der neue Anregung und Erfolge für den Hauptverein mit sich bringen wird.

Schon seit geraumer Zeit war ferner unter denjenigen unserer Mitglieder, die besonders im Gießereiwesen tätig sind, der Wunsch vorhanden, eine gemeinsame Stelle zu erhalten, in welcher sie die technischen Fortschritte ihres Faches zu erörtern und diese zweckmäßig zu fördern in der Lage wären. Da dies unter die satzungsgemäß vorgesehenen Aufgaben unseres Vereins fällt, so ist die Geschäftsführung bemüht gewesen, diese Bestrebungen zu vereinigen, um Zersplitterungen zu vermeiden. Da der Verein deutscher Eisengießereien die Verfolgung ähnlicher Zwecke mit in seine Satzungen aufgenommen hat, so erschien eine Einigung mit diesem angezeigt, und da allgemein die Ansicht obwaltete, daß die beiderseitig erstrebten Ziele durch gemeinschaftliches und freundschaftliches Zusammenwirken am besten und sichersten erreicht würden, so war es nicht schwer, einen Zusammenschluß der beteiligten Kreise herbeizuführen. Derselbe ist in der Weise erfolgt, daß beide Vereine einen Ausschuß bildeten, in den jeder sechs Abgeordnete entsendet. Dieser gemeinsame Ausschuß hat die Aufgabe, die praktische und wissenschaftliche Ausbildung des deutschen Gießereiwesens zu fördern durch Lösung von Aufgaben aus dem einschlägigen Gebiet und Ausführung von Versuchen; ferner durch Veranstaltung von regelmäßigen Versammlungen mit technischer Tagesordnung, von denen gewöhnlich eine im Anschluß an die Jahresversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien, die andere im Anschluß an die Winterversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute stattfinden soll. Durch das Abkommen, das mit dem 1. Januar 1905 in Kraft tritt, ist ferner die Zeitschrift „Stahl und Eisen“ als technisches Vereinsorgan des Vereins deutscher Eisengießereien bestimmt worden; mit demselben sind wir durch Schaffung einer besonderen Abteilung für Gießereiwesen und durch Gewinnung der Mitarbeit des Herrn Professor Dr. Wüst aus Aachen dem Bedürfnis nach ausreichender literarischer Vertretung bereits zum Beginn des laufenden Jahres in weitgehender Weise entgegengekommen.

Diese Erweiterung der Tätigkeit unseres Vereins in den Zweigvereinen sowie die Zunahme der Mitgliederzahl überhaupt hat es als wünschenswert erscheinen lassen, die Zahl der Vorstandsmitglieder von 24 auf 36 zu erhöhen; der Vorstand hat daher geglaubt, Ihnen einen Antrag auf Abänderung der diesbezüglichen Bestimmung unserer Satzungen vorzulegen, und behalte ich mir vor, zu Punkt 2 unserer Tagesordnung hierauf zurückzukommen.

Zur Erweiterung und Neuordnung des höheren technischen Unterrichtswesens zum Studium der Eisenhüttenkunde kann ich erfreulicherweise von einem wichtigen Fortschritt in dem Stande der Verhandlungen berichten, indem für den Neubau eines Eisenhüttenmännischen Instituts in Aachen in den nächstjährigen Unterrichts-Etat der preußischen Staatsverwaltung die erste Rate von 230 000 ℳ eingesetzt ist. Obwohl der Verein grundsätzlich auf dem Standpunkt steht, daß es ausschließlich Pflicht des Staates ist, die hierdurch entstehenden Kosten zu tragen, da hier tatsächlich ein stark empfundenes Bedürfnis vorliegt, so hat sich der Verein doch große Mühe gegeben, die finanzielle Durchführung dieses Planes außer der durch seine Vermittlung erfolgten Zuwendung von 100 000 ℳ aus dem Überschuß der Ausstellung zu Düsseldorf 1902 durch weitere Beihilfen zu erleichtern. Da vielfach unbekannt zu sein scheint, welche enormen Zuwendungen von privater Seite für die Technische Hochschule in Aachen geschehen sind, so will ich nur erwähnen, daß der Aachener Verein zur Förderung der Arbeitsamkeit, die Aachen-Münchener Feuer-Versicherungsgesellschaft, die Stadt und Handelskammer Aachen freiwillige Beiträge geleistet haben, die nach Millionen Mark zählen.

Für das Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik, das in München in der Errichtung begriffen ist, hat der Verein sein Interesse durch Bewilligung eines einmaligen und eines fortlaufenden Jahresbeitrages bekundet; der Verein ist in dem Vorstandsrat und Ausschuß entsprechend vertreten. Da es sich hier um ein Unternehmen handelt, das, aus patriotischer Begeisterung entstanden, zur Hebung und zum Ansehen der Technik unzweifelhaft beitragen wird, so empfehle ich namens des Vorstandes warme Unterstützung dieses Unternehmens an dieser Stelle und lege insbesondere auch unseren Werksleitungen nahe, durch geeignete Zuwendungen das Unternehmen zu unterstützen.

Vom „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“ befindet sich der dritte, das Jahr 1902 umfassende Band gegenwärtig in der Presse; sein Erscheinen erfolgt in den nächsten Wochen. Dieses vom Verein herausgegebene, nach Ansicht des Vorstandes für alle in der Technik des Eisenhüttenwesens Stehenden höchst wichtige und nützliche Buch hat bisher leider nicht diejenige Verbreitung gefunden, die es verdient; es ist dies um so mehr zu beklagen, als das Buch eine äußerst mühevolle Arbeit vorstellt; sein Preis ist so gering bemessen, daß es dem Verein nicht nur nichts einbringt, sondern im Gegenteil Zuschüsse erfordert. Ich möchte die Herren Mitglieder an dieser Stelle nochmals empfehlend auf das in ihrem Interesse herausgegebene Buch hinweisen.

Über die Arbeiten des Ausschusses für die Namengebung des Eisens, in dem der Verein durch Hrn. Spannagel vertreten ist, wird Hr. Geheimrat Wedding nachher die Freundlichkeit haben, Ihnen kurz zu berichten.

Ich stelle nun den Bericht zur Besprechung und erteile das Wort Hrn. Geheimen Bergrat Prof. Dr. Wedding.

Geheimer Bergrat Professor Dr. **Wedding**-Berlin: M. H.: Dem Auftrage Ihres Vorstandes entsprechend, mache ich Ihnen folgende Mitteilung: Der Deutsche Verband für die Materialprüfungen der Technik hat eine besondere Kommission für die einheitliche Namengebung des Eisens gewählt. Diese besteht aus den HH. von Bach, Brauns, Haack, Martens, Otto, Peters, Rieppel, Rudeloff, Spannagel, Striebeck und mir als Vorsitzenden. Wir hatten in Rübeland im Jahre 1903 für die einheitliche Namengebung des Eisens Beschluß gefaßt und daraufhin ist von mir eine Denkschrift ausgearbeitet, welche den Mitgliedern zugegangen war und auch Ihrem Vorstande vorliegt. Die Kommission ist am 11. November von neuem zusammengetreten und hat den Beschluß gefaßt, dem Vorstand folgenden Vorschlag zu unterbreiten: Das Eisen wird eingeteilt in Roheisen und schmiedbares Eisen, das schmiedbare Eisen in Flußstahl und Flußeisen, Schweißstahl und Schweißeisen. Die Grenze des Flußstahls gegenüber dem Flußeisen soll bei mehr als 50 kg, die des Schweißstahls gegenüber dem Schweißeisen bei mehr als 42 kg auf 1 qmm im ausgeglühten Zustande der Versuchsstücke liegen. Der Vorstand des Deutschen Verbandes für die Materialprüfung der Technik hat nach einer dem Vorsitzenden, Hrn. Geheimrat Lueg, zugegangenen Mitteilung beschlossen, unsere Kommissionsbeschlüsse den beteiligten Vereinen zu unterbreiten und um Äußerung zu bitten, damit die Angelegenheit der nächsten großen Versammlung zur endgültigen Annahme vorgelegt werden könne. Der Verbandsbeschluß wird alsdann dem Internationalen Verband mitgeteilt werden, und es ist zu hoffen, daß dann in der ganzen Welt einheitliche Namen für die verschiedenen Eisensorten eingeführt werden. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Wünscht sonst noch jemand zu dem Geschäftsbericht das Wort? — Das ist nicht der Fall; wir gehen dann zu Punkt 2 der Tagesordnung über:

Satzungsänderung. Der Antrag des Vorstandes lautet: Hauptversammlung wolle beschließen, den Absatz a des § 10 der Satzungen dahin zu ändern, daß es heißt:

„Der Vorstand besteht a) aus 24 bis 36 von der Hauptversammlung gewählten Mitgliedern“,

und die Geschäftsführung ermächtigen, bei der Behörde die zum Inkrafttreten dieser Abänderung erforderlichen Schritte zu unternehmen, sowie die endgültige Festsetzung des Wortlauts vorzunehmen.

M. H.! Zur Begründung dieser Satzungsänderung habe ich bereits in den eben erstatteten geschäftlichen Mitteilungen das Nötige angegeben. Es beruht die Einfügung dieser Bestimmung darauf, daß sich ein Zweigverein gebildet hat und daß dieser auch im Vorstande in angemessener Weise vertreten sein muß. Ich stelle den Antrag des Vorstandes zur Besprechung und bitte diejenigen Herren, die dazu das Wort nehmen wollen, sich zu melden. — Es meldet sich niemand; diese Satzungsänderungen sind also einstimmig angenommen.

Ich gehe über zu Punkt 3: „Wahlen zum Vorstande“. Nach dem Turnus scheiden aus dem Vorstande aus die HH.: F. Asthöwer-Essen, Dr. Beumer-Düsseldorf, Hermann Brauns-Dortmund, R. M. Daelen-Düsseldorf, H. Kamp-Ruhrort, F. Springorum-Dortmund, M. Tull-Aachen. Ich möchte Ihnen namens des Vorstandes vorschlagen, diese Herren wiederzuwählen, und als neu in den Vorstand zu wählen die HH.: Fr. Baare-Bochum, F. Dahl-Bruckhausen, H. Dowerg-Kneuttingen, G. Gillhausen-Essen, Rud. Hegenscheid-Friedenshütte, Max Meier-Differdingen, Franz J. Müller-Meiderich, W. Oswald-Koblenz, P. Reusch-Mülheim a. d. Ruhr, Herm. Röchling-Völklingen, F. Schuster-Witkowitz, O. Weinlig-Dillingen. (Auf Antrag von Direktor Malz-Oberhausen werden die genannten Herren durch Zuruf wieder- bezw. neugewählt. — Es folgen alsdann die Vorträge, deren Veröffentlichung für die nächsten Hefte bereits vorgesehen ist.)

Protokoll

der

Hauptversammlung des Vereins „Eisenhütte Oberschlesien"

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

im Theater- und Konzerthaus zu Gleiwitz am Sonntag den 27. November 1904.

—

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl des Vorstandes.
3. Vortrag des Hrn. Geh. Bergrat Jüngst-Charlottenburg: „Lieferungsvorschriften für Gußeisen".
4. Vortrag des Hrn. Bergassessor M. Witte-Kattowitz: „Entwicklung des oberschlesischen Montanwesens und besonders des Eisenhüttenwesens im letzten Jahrzehnt".
5. Vortrag des Hrn. Oberingenieur Genzmer-Kattowitz (Baildonhütte): „Mitteilungen über die Flußeisendarstellung im Siemens-Martinofen unter Berücksichtigung der Fortschritte in den letzten Jahren".

Stellvertretender Vorsitzender Königl. Hüttendirektor **Reinhold Arns**-Gleiwitz: M. H.! Im Auftrage des Vorstandes eröffne ich mit herzlicher Begrüßung die heutige Hauptversammlung an Stelle unseres leider erkrankten Ersten Vorsitzenden, Hrn. Generaldirektor Niedt. Hr. Niedt befindet sich aber erfreulicherweise schon auf dem Wege der Besserung, und er selbst bedauert sehr, heute nicht unter uns weilen zu können. Im Namen des Vereins „Eisenhütte Oberschlesien" heiße ich insbesondere unsere verehrten Gäste herzlich willkommen, namentlich den Ersten Bürgermeister der gastlichen Stadt Gleiwitz, Hrn. Mentzel, unsern verehrten Freund Hrn. Geheimrat Professor Dr. Wedding von der Berliner Bergakademie, Hrn. Professor Rudeloff von dem Königlichen Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde, sowie das Mitglied des Vorstands unseres Hauptvereins, den so bewährten Geschäftsführer desselben, Hrn. Dr. ing. Schrödter aus Düsseldorf.

M. H.! Unser Verein „Eisenhütte Oberschlesien" kann heute ein Jubiläum feiern, weil das erste Jahrzehnt seines Bestehens nunmehr beendet ist. Begründet am 1. April 1894 mit 151 Mitgliedern, zählt er heute, einschließlich zweier Ehrenmitglieder, der HH. Oberbergrat Dr. Wachler und Geh. Bergrat Jüngst, 467 Mitglieder. Wesentliches Verdienst um seine Begründung haben sich damals erworben die HH.: Grau, jetzt in Kratzwieck, und Sugg, ferner der Geschäftsführer des Hauptvereins Dr. ing. Schrödter-Düsseldorf, sowie der erste Vorstand des Vereins, der aus den HH. A. Borsig-Borsigwerk, Bremme, Jüngst, Ladewieg, Marx, Meier und Niedt bestand. Einem wirklichen Bedürfnis entspringend, nahm unser Verein „Eisenhütte Oberschlesien" die Ihnen bekannte glänzende Entwicklung, und zwar dank des regen Interesses seiner Mitglieder, sowohl derjenigen aus Deutschland, als auch derer aus Österreich, Rußland und Russisch-Polen. Zu dem Gedeihen unseres Vereins trugen insbesondere auch die Unterstützung und die Freundschaft bei, welche ihm von seiten des Hauptvereins, des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf, entgegengebracht wurden, und endlich die Unterstellung unter geeignete Vorsitzende und Vorstandsmitglieder. Es ist wohl nicht zu zweifeln, daß unser Verein, der sich so zweckmäßige Ziele gesteckt hat und so viele tüchtige Fachleute des In- und Auslandes und aufrichtige Freunde des montanistischen Berufs zu löblichem Tun alljährlich hier vereinigt, auch ferner wachsen, blühen und gedeihen wird. Diesem Wunsche, m. H., möchte ich auch hier in Ihrer Aller Namen Ausdruck geben. (Lebhafter Beifall.)

Zu meinem schmerzlichen Bedauern muß ich Ihnen aber auch wiederum von Todesfällen aus unserm Verein berichten. Seit unserer letzten Hauptversammlung starben die Vereinsmitglieder: Bremme, van Dicken, Rütgers, Schigulski und Benvenisti. Unser Freund Bremme gehörte bekanntlich zu den Begründern unseres Vereins; er hat ihm jederzeit größtes Interesse entgegengebracht und auch als Vorstandsmitglied eifrig mitgearbeitet. Wir gedenken deshalb in Dankbarkeit dieses Mannes, der sich überdies auszeichnete durch großes Wissen und sich um die Entwicklung der oberschlesischen Montanindustrie wohlverdient gemacht hat. Besonders wollen wir auch noch unseres liebenswürdigen Freundes Alfred Benvenisti heute hier gedenken, der erst vor wenigen Tagen nach einem schaffensreichen Leben im blühendsten Mannesalter in die

Digitized by Google

Ewigkeit abberufen wurde. Er tat ohne Aufhebens viel Gutes. Ich darf Sie wohl bitten, sich zum Andenken an unsere verstorbenen Freunde von Ihren Plätzen zu erheben. (Geschieht.)

(Es erfolgt hierauf der Bericht über die Kassenführung und im Anschluß daran Dechargeerteilung.)

M. H.! Wir kommen nunmehr zu Punkt 2 der Tagesordnung, der Wahl des Vorstandes. Hierzu bemerke ich, daß im Laufe dieses Jahres an Stelle des verstorbenen Hrn. Bremme Hr. Generaldirektor Boecker-Friedenshütte und an Stelle des nach Breslau versetzten Hrn. Oberbergrat Jaeschke Hr. Geh. Bergrat Wiggert-Zabrze durch Zuwahl in den Vorstand berufen worden sind. (Die Mitglieder des Vorstandes werden sodann durch Zuruf sämtlich wiedergewählt, und Direktor Arns fährt fort:)

Bevor wir zum dritten Teil der Tagesordnung übergehen, habe ich mich noch eines Auftrages zu entledigen; unser Vorsitzender Hr. Generaldirektor Niedt läßt Sie recht sehr bitten, doch dem in München unter dem Protektorat Sr. Königlichen Hoheit des Prinzen Ludwig von Bayern stehenden „Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik" durch Erwerbung der Mitgliedschaft freundlichst regeres Interesse zuzuwenden. Der Mindestbeitrag beträgt jährlich 9 ℳ; für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute ermäßigt er sich jedoch auf 6 ℳ. Den Mitgliedern steht das Recht zu, alle Sammlungen und Räume des Museums unentgeltlich zu besuchen; außerdem haben sie Anspruch auf unentgeltlichen Bezug der erscheinenden Berichte. Meldungen sind an das „Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München, Ferdinand Millerplatz 3", zu richten. Hr. Dr. ing. Lürmann hat über die Bedeutung dieses großartigen nationalen Unternehmens, dem auch Se. Majestät der Kaiser sowie der Prinzregent von Bayern größtes Interesse entgegenbringen, an den Vorstand unseres Hauptvereins eingehenden Bericht erstattet, und Ihr Vorstand befürwortet aufs wärmste, dem guten Rate des Hrn. Generaldirektor Niedt in Ihrem eigensten technischen und vaterländischen Interesse zu folgen und durch Ihren Beitritt die gute Sache zu unterstützen. (Beifall.)

Ferner habe ich Ihnen davon Mitteilung zu machen, daß am 25. September d. J. in Trier unter dem Vorsitze der HH. Generaldirektoren Meier und Weinlig ein Schwesterverein unter dem Namen „Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte" als Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gegründet worden ist. Ihr Vorstand, welcher zur konstituierenden Versammlung freundlicherweise eingeladen war, an derselben aber leider nicht teilnehmen konnte, sandte herzliche Glückwünsche. Ich wiederhole diese heute in Ihrer Aller Namen; möge sich der neue Verein ebensogut entwickeln wie seine zehn Jahre ältere Schwester, unsere „Eisenhütte Oberschlesien", zum Besten des deutschen Eisenhüttengewerbes. (Lebhafter Beifall.)

M. H.! Unser Herr Vorsitzender hat uns gelegentlich der vorjährigen Hauptversammlung eine Resolution bezüglich Ausbaues des eisenhüttenmännischen Studiums unterbreitet, welcher Sie sich damals einstimmig angeschlossen haben. In dieser, den zuständigen Herren Ministern und vielen anderen einflußreichen Persönlichkeiten unterbreiteten Eingabe ist u. a. gefordert worden, daß die „hüttenmännische Fakultät", für deren Begründung hauptsächlich allein die oberschlesische Montanindustrie den namhaften Betrag von einer halben Million Mark bewilligt hat, erstklassig und zum mindesten nicht geringer als die in Aachen ausgestaltet werde. Wir wiederholen heute diese unsere vorjährige Forderung, indem wir hoffen und erwarten, daß auch seitens des Herrn Oberpräsidenten von Schlesien, der Stadt Breslau und der schlesischen Abgeordneten alles geschehen wird, unseren wiederholt in dieser Beziehung geäußerten Wünschen zu entsprechen. In dem Leitartikel der Redaktion von „Stahl und Eisen" gelegentlich der feierlichen Eröffnung der Danziger Technischen Hochschule durch S. M. den Kaiser wurde die Hoffnung ausgesprochen, daß das Wohlwollen, welches bei Errichtung der Danziger Hochschule bei den Behörden obgewaltet habe, ein Vorbote dafür sein möchte, daß der wissenschaftlichen Ausbildung der künftigen für das deutsche Vaterland so nützlichen und unentbehrlichen Eisenhüttenleute endlich diejenige Förderung zuteil werden möchte, welche der heutige Stand ihrer Technik erfordert, und die den langjährigen dringenden Forderungen aller hüttenmännischen Kreise entspricht. Daß dem so sein möge, erwarten und hoffen wir, m. H., auch für Breslau und ersuchen die HH. Abgeordneten Bergrat Gothein und Generalsekretär Dr. Voltz, sowie Hrn. Generaldirektor Niedt, unsern Vorsitzenden, an dieser Sache weiter zu arbeiten und dafür tätig zu sein, daß die eisenhüttenmännische Fakultät an der in Breslau zu errichtenden Technischen Hochschule unseren Wünschen dereinst entsprechen möge. (Bravo!)

Sodann habe ich dem Verein noch eine Einladung zu überbringen seitens des Schlesischen Zweigvereins des Deutschen Vereins für den Schutz gewerblichen Eigentums. Dieser Verein wollte seine fünfte Wanderversammlung heute in Kattowitz abhalten, hat dieselbe aber unsertwegen dankenswerterweise auf den 11. und 12. Dezember d. J. verschoben. — Ich erteile nun das Wort Hrn. Dr. ing. Schrödter-Düsseldorf.

Dr. ing. **Schrödter**-Düsseldorf. M. H.! Hochgeehrte Versammlung! Ich habe die Ehre, der Überbringer von herzlichen Grüßen unseres Hauptvereins und seines Vorsitzenden, Hrn. Geh. Kommerzienrat Dr. ing. Carl Lueg, zu sein und Sie zu Ihrer heutigen Tagung, die, wie wir ja eben gehört haben, einen festlichen Charakter trägt, herzlich zu beglückwünschen. Sie, meine Herren, dürfen mit Stolz auf die zehnjährige Tätigkeit zurückblicken; Sie haben die reichen Erfolge zu verdanken einmal der inneren Kraft, die hier in der „Eisenhütte Oberschlesien" von Anbeginn wohnt, das andere Mal der sorgfältigen Leitung, die stets an Ihrer Spitze gewesen ist.

M. H.! Sowohl bei der letzten Generalversammlung, bei der ich den Vorzug und die Freude hatte, hier in Ihrer Mitte zu sein, wie auch bei den späteren Begrüßungen, die zwischen der „Eisenhütte Oberschlesien" und dem Hauptverein und der neubegründeten Schwesterhütte an der Saar und in Lothringen ausgetauscht wurden, klang als Leitmotiv der Wunsch hindurch, es möge zwischen dem Osten und dem Westen hinsichtlich des Absatzes der Erzeugnisse unserer Hütten eine größere Verständigung stattfinden, als dies bisher der Fall war. Nun, m. H., dieser Wunsch ist ja seither zum Teil erfüllt worden durch den inzwischen gebildeten Stahlwerks-Verband, und es ist wohl auch in sichere Aussicht zu nehmen, daß auf seiner Grundlage der andere noch außenstehende Teil der Wünsche auch demnächst in Erfüllung gehen wird. Diese Ereignisse lassen uns wohl mit größerer Zuversicht auf die zukünftige Entwicklung unserer Werke hinblicken, als wenn die Verbandsbildung nicht eingetreten wäre. Nun, m. H., nachdem der Stahlwerks-Verband gebildet und damit der bisherige Wettbewerb der Werke zum Teil aufgehoben ist, ist vielfach die Befürchtung zum Ausdruck gekommen, daß dadurch die älteren Organisationen in der Eisenindustrie, der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller mit seinen verschiedenen Gruppen, der die wirtschaftlichen Fragen bearbeitet, und der Verein deutscher Eisenhüttenleute, der die Pflege der technischen Fragen sich zur Aufgabe gemacht hat, zum Teil überflüssig geworden sei. Mir scheint, daß diese Anschauung grundverkehrt ist, da die Aufgabe, die sich der Stahlwerks-Verband gestellt hat, eine ganz bestimmte ist und mit den Arbeitsgebieten der beiden genannten Vereine nicht zusammenfällt; ich halte dafür, daß die Seele unserer Eisenhütten stets die Technik bleiben wird und daß die Hütten in demselben Augenblick in ihrem weiteren Leben bedroht sind, in dem sie diese Seele nicht frisch erhalten, d. h. mit ihrer Technik nicht den Fortschritten der Zeit folgen. Das können wir doch wohl für unseren Hauptverein wie für unsere "Eisenhütte Oberschlesien" in Anspruch nehmen, daß sie auch ihren Teil zu dem Fortschritt unserer Technik beigetragen haben, und ich meine daher, daß gerade unter der jetzigen Herrschaft der Verbände die „Eisenhütte Oberschlesien" mehr noch als früher, wo der Wettbewerb die Triebkraft war, berufen ist, ein Hort zur Pflege der Technik zu sein. In diesem Sinne bitte ich Sie, die Wünsche, die ich anfangs meiner Ausführungen aussprach, aufzunehmen. (Beifall.)

Stellvertretender Vorsitzender Hüttendirektor **Arns.** Ich danke Hrn. Dr. ing. Schrödter für die freundlichen Wünsche des Hauptvereins, ich danke auch für die Mitteilungen, die er uns gemacht hat. Daß auch bei uns der Wunsch besteht, das Zusammenwirken zwischen dem Hauptverein und dem Zweigverein fester zu gestalten, dessen dürfen Sie versichert sein. (Beifall.)

Wir kommen nunmehr zu dem dritten Punkte unserer Tagesordnung, dem Vortrag des Hrn. Geh. Bergrat Jüngst über: „Lieferungsvorschriften für Gußeisen". (Der Vortrag wird später in „Stahl und Eisen" erscheinen.)

M. H.! Als Mitglied des Vereins deutscher Eisengießereien habe ich einen Einblick darin gewonnen, welche kolossale Arbeit und welche ungeheure Menge von Versuchen dazu gehörten, um zu den Resultaten, welche uns soeben vorgeführt wurden, zu kommen. Auf der Generalversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien in Hamburg heute vor einigen Wochen haben wir der Kommission, welche sich dieser Arbeit unterzogen hat, und insbesondere dem Vorsitzenden dieser Kommission, Hrn. Geh. Bergrat Jüngst, unsern innigsten Dank für seine Mühen ausgesprochen. Auch hier darf ich wohl namens unseres Vereins dem Hrn. Geheimrat Jüngst für die Arbeit und Mühen, denen er sich unterzogen hat, unsern verbindlichen Dank aussprechen. (Lebhafter Beifall!)

Wir kommen nunmehr zu dem zweiten Vortrage, zu dem ich Hrn. Bergassessor Witte-Kattowitz das Wort erteile:

Entwicklung des oberschlesischen Montanwesens und besonders des Eisenhüttenwesens im letzten Jahrzehnt.

Bergassessor **M. Witte**-Kattowitz: M. H.! Ein Rückblick auf die Entwicklung des oberschlesischen Eisenhüttenwesens im letzten Jahrzehnt und seine Beziehungen zum oberschlesischen Bergbau sind mein Thema. Ausscheiden sollen dabei alle hüttentechnischen Fragen, und nur die Eisenstatistik, die Beschaffung der Rohstoffe und die Absatzverhältnisse sollen behandelt werden.

Kennzeichnend für die Entwicklung der Eisenindustrie ist die Roheisenerzeugung. Die oberschlesische Roheisenerzeugung (siehe Tabelle I) stieg von 513000 t im Jahre 1894 auf 744000 t in den günstigen Jahren 1899/1900. Der wirtschaftliche Niedergang des Jahres 1901 brachte einen Rückgang in der Roheisenerzeugung von rund 100000 t, aber bereits im Jahre 1903 war wieder die Produktion der günstigsten Zeit erreicht und sogar noch um einen geringen Betrag überschritten. Wenn man also die Entwicklung des oberschlesischen Eisenhüttenwesens ausschließlich vom Standpunkte der Massenerzeugung aus beurteilen wollte, so würde das letzte Jahr 1903 einen Höhepunkt darstellen. Die wirtschaftliche Lage eines Industriezweiges hängt aber außer von der Höhe des Umsatzes noch ganz wesentlich von den erzielten Preisen ab. Um nun das gesamte Eisenhüttenwesen zu umfassen, ist es erforderlich, die Preise nicht am Roheisen — einem Zwischenprodukt — sondern an einem wichtigen Fertigerzeugnis, beispielsweise dem oberschlesischen Handelseisen, zu verfolgen. Aus Tabelle II ergibt sich eine Preissteigerung mit geringen Schwankungen vom Jahre 1894 bis 1900. Ende 1900 trat ein Rückschlag ein, und das Jahr 1901 brachte einen Preissturz von 176 auf 123 ℳ f. d. Tonne. Bis zu diesem Punkte besitzen die Tabellen I und II eine gewisse Übereinstimmung, jetzt folgt ein wesentlicher Unterschied. Während die Produktion sich wieder gehoben hat, ist der Tiefstand der Preise bestehen geblieben. Da im letzten Jahre in dieser Beziehung wesentliche Änderungen nicht eingetreten sind, ist die Geschäftslage im Eisenhüttenwesen auch jetzt noch als ungünstig zu bezeichnen.

Tabelle I.

Roheisenerzeugung Oberschlesiens.

1894 . . .	513 000	1899 . . .	744 000
1895 . . .	532 000	1900 . . .	744 000
1896 . . .	616 000	1901 . . .	641 000
1897 . . .	668 000	1902 . . .	685 000
1898 . . .	678 000	1903 . . .	748 000

Tabelle II.

Preise für oberschlesisches Handelseisen.

1894 . . .	107 ℳ	1899 . . .	147 ℳ
1895 . . .	105 „	1900 . . .	176 „
1896 . . .	120 „	1901 . . .	123 „
1897 . . .	128 „	1902 . . .	114 „
1898 . . .	123 „	1903 . . .	114 „

Um nun zu der Beschaffung der Rohstoffe für die oberschlesischen Eisenhütten überzugehen, so sollen diese in der Reihenfolge: Brennstoffe, Erze, Zuschläge behandelt werden.

Die oberschlesischen Eisenhütten verbrauchen zwei Arten von Brennstoff: 1. backende Steinkohle zur Kokserzeugung; 2. nicht backende Steinkohle zur Vergasung in Generatoren und zur Verbrennung auf Rosten. Die oberschlesische Kokskohle besitzt keine hohe Backfähigkeit, und erst durch die Einführung des Stampfbetriebes bei den Kokereien hat man einen einigermaßen befriedigenden Koks erzielt. Die Backfähigkeit der oberschlesischen Steinkohle steigt mit dem Fortschreiten von Myslowitz nach Zabrze, also von Osten nach Westen. Nach einem vor kurzem in „Stahl und Eisen“ erschienenen Aufsatze von Simmersbach* nimmt in Westfalen die Backfähigkeit von Westen nach Osten, also in der entgegengesetzten Richtung wie in Oberschlesien, zu. Die Änderung der backenden Eigenschaften der Steinkohle in bestimmten Richtungen ist auffallend genug. Ferner nimmt in Oberschlesien die Backfähigkeit der einzelnen Flöze nach der Tiefe hin zu. Es ist dies auf den östlichen, den mittleren und den westlichen Gruben gleichmäßig zu beobachten. Auffallenderweise hat man in anderen Steinkohlenrevieren, z. B. in Niederschlesien und Belgien, eine Abnahme der Backfähigkeit der einzelnen Flöze mit der zunehmenden Teufe festgestellt. Da nun der Bergbau allmählich immer tiefer rückt, werden die oberschlesischen Eisenhütten allmählich eine bessere Kokskohle erhalten, während in anderen Revieren teilweise das Gegenteil der Fall ist. Die beste Kokskohle haben in Oberschlesien die Gruben zu erwarten, die erstens westlich liegen und zweitens die Sattelflöze in großer Tiefe aufschließen werden. Es sind dies die Neuanlagen bei Makoschau, Bielschowitz, Antonienhütte und Friedenshütte.

Die Backfähigkeit der Steinkohle ist hüttentechnisch so außerordentlich wichtig, daß man nach einer Erklärung der vorgetragenen Erscheinungen unwillkürlich fragen wird. Eine geologische Erklärung für die Änderungen der Backfähigkeit ist natürlich nicht zu geben, dafür gewährt aber die Chemie einen wertvollen Anhalt. Wird die lufttrockene Steinkohle auf 105 Grad erhitzt, so bestimmt man aus dem Gewichtsverluste folgende Wassergehalte der oberschlesischen Steinkohle: bei nicht backender östlicher Kohle aus der Gegend von Myslowitz 9—10 %, bei backender westlicher Kohle aus der Gegend von Zabrze 2—3 %. Die mittleren Gruben zeigen alle Abstufungen zwischen diesen Grenzwerten. Die Backfähigkeit steigt also in Oberschlesien mit dem abnehmenden Wassergehalte der Kohle. Auf diese Erscheinung hat der Geheime Bergrat Bernhardi-Zalenze auf Grund der Analysen von Professor Schwackhöfer in Wien zuerst aufmerksam gemacht; veröffentlicht ist darüber nichts. Es ist zu erwarten, daß die tiefsten westlichen Gruben den geringen Wassergehalt der besten westfälischen Kokskohlen — 1,5 % — erreichen und eine wirklich gute Kokskohle liefern werden.

* „Stahl und Eisen“ Heft 16 vom 15. Oktober 1904. Oskar Simmersbach: Die deutsche Koksindustrie in den letzten 10 Jahren.

Digitized by Google

Nicht backende Kohlen sind in Oberschlesien in den verschiedensten Qualitäten und in fast unbegrenzter Menge vorhanden. Insbesondere besitzt Oberschlesien eine vorzügliche Flammkohle. Die gegenwärtige Steinkohlenförderung ist zwar in Oberschlesien wesentlich geringer als in Westfalen, der vorhandene Kohlenvorrat aber größer als in jedem andern Steinkohlenreviere Mitteleuropas. Da auch die Kohlenpreise in Oberschlesien niedriger sind als in Ostrau-Karwin, Niederschlesien, Westfalen und Saarbrücken, so stehen die oberschlesischen Eisenhütten in bezug auf die Brennstoffversorgung recht günstig da.

Ganz anders verhält es sich mit der Erzversorgung. Die Eisenerzversorgung Oberschlesiens bis zum Jahre 1899 ist von Fritz Jüngst in der „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen"* eingehend behandelt worden. Ich brauche daher nur die Ergebnisse dieser Arbeit kurz zusammenzufassen und die dort gegebene Statistik um 4 Jahre zu verlängern. Bis zum Jahre 1870 verbrauchte Oberschlesien die einheimischen Brauneisenerze der Muschelkalkformation. Dann wurde, da die einheimischen Erze weder ihrer Menge noch ihrer Beschaffenheit nach dem Bedarf der Eisenhütten genügten, mit dem Bezug fremder Erze begonnen. Der Prozentsatz der oberschlesischen Erze an dem Gesamterzverbrauch ist dann stetig zurückgegangen. Im Jahre 1895 betrug die oberschlesische Erzförderung rund die Hälfte und im Jahre 1903 nur noch rund ein Drittel des Erzbedarfs der Hochöfen. Berücksichtigt man ferner, daß die oberschlesischen Erze etwa 30, die fremden Erze etwa 60 % Eisen enthalten, so ergibt sich, daß heute nur noch rund der sechste Teil des in Oberschlesien erblasenen Roheisens den heimischen Erzen entstammt. Die fehlenden Erzmengen müssen aus großen Entfernungen herangeschafft werden, und zwar kommen in der Hauptsache vier ausländische Eisenerzreviere in Betracht, nämlich: 1. Schweden. Der Verbrauch schwedischer Erze betrug in den Jahren 1900 bis 1903 im Jahresdurchschnitt 190000 t. Diese Erze sind in Oberschlesien naturgemäß recht teuer, denn allein der 500 km lange Eisenbahntransport von Stettin bis zum Industriebezirk kostet 7 ℳ f. d. Tonne. Ein Bezug auf der Oder ist im allgemeinen nicht billiger, denn die Oderschiffahrt ist bekanntlich ganz unzuverlässig, auch ist von Kosel-Oderhafen bis zum Industriebezirk noch für 60 km Bahnfracht zu zahlen, das sind (1,8 × 60) + 70 ₰, also rund 1,80 ℳ f. d. Tonne. 2. Nord-Ungarn. Der Jahresbezug im Durchschnitt der vier letzten Jahre betrug 150000 t. Diese Erze haben eine Bahnfracht von 7,50 bis 10 ℳ f. d. Tonne zu tragen, sind also in Oberschlesien ebenfalls recht teuer. 3. Steiermark. Der Jahresbezug im Durchschnitt der letzten vier Jahre belief sich auf 65000 t. Die Eisenbahnfracht von Station Eisenerz in Steiermark nach Oberschlesien beträgt nach Abrechnung der Fracht-Rückvergütung (Refaktie) 10,25 ℳ f. d. Tonne. 4. Südrußland. Ein Erzbezug aus Südrußland in größerem Maßstabe besteht erst seit 1902. Im Jahre 1902 wurden 33000 und im Jahre 1903 130000 t südrussischer Erze nach Oberschlesien importiert. Dieser Erzbezug aus Südrußland ist tarifarisch bemerkenswert. Die Erze werden auf russischen Staatsbahnen von Krivoi Rog über Kowel, Iwangorod nach Sosnowice verfrachtet, dort auf die preußische Staatsbahn umgeladen und auf dieser bis zu den Hütten befördert. Der Bahnweg Krivoi Rog—Sosnowice beträgt 1440 km, die Fracht einschließlich der Stations-, Übergangs- und Grenzabfertigungsgebühren 16,20 ℳ f. d. Tonne. Die Erze werden also zu einem Satze von 1,12 ₰ für das Tonnenkilometer befördert. Dieser Frachtsatz ist außergewöhnlich niedrig, denn es beträgt vergleichsweise der billigste für Oberschlesien in Betracht kommende Frachtsatz auf preußischen Bahnen — derjenige für Eisenerze von Stettin nach Oberschlesien — 1,4 ₰ für das Tonnenkilometer einschließlich der Abfertigungsgebühren. Eine inländische weniger wichtige Bezugsstelle für Eisenerze ist Schmiedeberg im Riesengebirge. Von dort kommen jährlich 30000 t Magneteisenerze nach Oberschlesien. Die Fracht Schmiedeberg—Königshütte beträgt 5,30 ℳ f. d. Tonne.

Was die Zukunft der Eisenerzversorgung Oberschlesiens betrifft, so dürfte der festgestellte Rückgang in der oberschlesischen Brauneisenerzförderung fortdauern. Ein sicheres Urteil über die Erschöpfung des oberschlesischen Brauneisenerzvorkommens ist allerdings schwer abzugeben, weil es sich nicht um regelmäßig ausgebildete Lagerstätten, sondern um ganz unregelmäßige Vorkommen, Hohlraumausfüllungen usw. handelt, deren Inhalt sich jeder genauen Schätzung entzieht. Einen Ersatz für die zurückgehende Brauneisenerzförderung werden vielleicht Eisenerze der Steinkohlenformation bieten. Über den Sattelflözen, in denen jetzt der Steinkohlenbergbau hauptsächlich umgeht, haben verschiedene Tiefbohrungen Toneisensteinlager angetroffen. Die Preußengrube bei Miechowitz steht jetzt davor, diese Schichten bergmännisch aufzuschließen, und in 1 bis 2 Jahren werden wir ein Urteil über den Wert der karbonischen Eisenerze Oberschlesiens besitzen. Vermutlich werden die Erze einen selbständigen Bergbau nicht lohnen, sobald aber die in der Nähe liegenden Steinkohlenflöze gebaut werden, wird eine Mitgewinnung der Toneisensteinlager möglich sein.

Die Beschaffung der Zuschläge Kalk und Dolomit kann durch einige kurze geologische Angaben erledigt werden. Der engere oberschlesische Industriebezirk bildet ein inselartiges Hervortreten der

* Jahrgang 1900 Seite 519.

Steinkohlenformation aus jüngeren Schichten. Im Norden und im Süden stoßen an die Steinkohlenformation Ablagerungen der Trias. Die Trias ist nun ausgezeichnet durch das Vorkommen mächtiger Lager von Kalk und Dolomit. Mit den Zuschlägen Kalk und Dolomit ist also die Eisenindustrie in Oberschlesien dauernd reichlich versorgt.

So viel von den Grundlagen der Eisenindustrie. Die Weiterverarbeitung der Grundstoffe bis zum Fertigerzeugnis, das technische Eisenhüttenwesen, ist nicht Gegenstand meines Vortrages, nur von dem Absatz der Fertigerzeugnisse möchte ich noch kurz sprechen.

Oberschlesien wird geographisch umschlossen von Rußland und Österreich, beide Länder kommen aber der hohen Zollschranken wegen nur in ganz geringem Maße als Absatzgebiet für oberschlesisches Eisen in Betracht. Ein nennenswerter Export von oberschlesischem Handeleisen besteht überhaupt nur nach Rumänien und Dänemark. Im übrigen ist Oberschlesien auf den Absatz in Ostdeutschland und Mitteldeutschland angewiesen — in letzterem Gebiete in schärfster Konkurrenz mit der mächtigen Eisenindustrie Westdeutschlands. Das Absatzgebiet Oberschlesiens ist demnach: Schlesien, Posen, Ost- und Westpreußen, Pommern, Mecklenburg, Brandenburg, Sachsen und zwar die Provinz, das Königreich und die Herzogtümer. Solange in diesem Gebiete kein erheblicher Mehrbedarf an Eisen eintritt, kann Oberschlesien unter den heutigen Verkehrsverhältnissen eine etwaige Mehrproduktion an Eisen nur durch weitere Preisopfer unterbringen. Der Entwicklung der Eisenindustrie in Oberschlesien sind also ganz bestimmte Grenzen gesetzt, einerseits, wie zuerst nachgewiesen, durch die Schwierigkeiten der Erzversorgung, anderseits durch die Rücksicht auf den Absatz der Fertigerzeugnisse. Diese Schwierigkeiten erklären zur Genüge, daß die Eisenindustrie hier nicht die glänzende Entwicklung erfahren hat wie in Westdeutschland, und daß der Anteil Oberschlesiens an der Eisenerzeugung Deutschlands im letzten Jahrzehnt zurückgegangen ist. (Dem Vortrage folgte lebhafter Beifall.)

Hüttendirektor **Arns**: M. H.! Ihr Beifall zeigt schon, daß der Vortrag des Hrn. Bergassessor Witte allgemein Anklang gefunden hat, und ich spreche dem genannten Herrn den Dank des Vereins aus. — Ich erteile nunmehr das Wort Hrn. Oberingenieur Genzmer-Kattowitz zu dem dritten Vortrag der heutigen Tagesordnung:

Mitteilungen über die Flußeisendarstellung im Siemens-Martinofen, unter Berücksichtigung der Fortschritte in den letzten Jahren.*

Oberingenieur **R. Genzmer** - Baildonhütte bei Kattowitz O.-S.: M. H.! Ehe ich auf den eigentlichen Kern meiner heutigen Mitteilungen übergehe, gestatten Sie, daß ich, besonders für diejenigen Herren, welche nicht spezielle Fachleute sind, einige kurze Ausführungen über die historische Entwicklung der Flußeisendarstellung mache, wie sie sich in Oberschlesien vollzogen hat.

Flußeisen wird in Oberschlesien seit dem Jahre 1865 erzeugt, und zwar war es die Königshütte, welche in ihrem Bessemerwerke am 26. Januar desselben Jahres die erste Charge in einem 5 t-Konverter blies. Im Jahre 1884 entstand auf Friedenshütte bei Morgenroth ein zweites Konverterwerk, welches nach dem Thomas-Gilchristverfahren arbeitete. Diese beiden Werke sind die einzigen in Oberschlesien geblieben, welche laufend Flußeisen in der Birne herstellten, abgesehen noch von den Huldschinskyschen Hüttenwerken in Gleiwitz, welche vor etwa sieben Jahren den sogenannten kombinierten Prozeß einführten und vorübergehend auch nach Thomas-Gilchrist arbeiteten. Dagegen hat sich der Siemens-Martinprozeß auf fast allen größeren oberschlesischen Hüttenwerken Eingang verschafft. Das Borsigwerk ging hierin voran und setzte im Jahre 1872 den ersten Herdofen nach Siemens-Martin in saurer Zustellung und in einer Größe von 4 t in Betrieb.

Fragen wir uns nun nach den Gründen, welche für eine so geringe Verbreitung der Konverterwerke in Oberschlesien maßgebend gewesen sind, so liegen dieselben klar zutage. Zunächst haben hieran die oberschlesischen Erzverhältnisse schuld, welche derartige sind, daß man mit diesen Erzen allein weder ein Bessemer- noch ein Thomaseisen erblasen kann. Man würde daraus ein Roheisen erhalten, welches einen Phosphorgehalt von ungefähr $^1/_2$ % hat; für ein Bessemereisen also erheblich zu viel und für ein Thomaseisen erheblich zu wenig Phosphor. Deshalb sind unsere oberschlesischen Hochofenwerke für die Darstellung von Konvertereisen von Beginn an auf den Bezug anderer Materialien angewiesen gewesen, und die Schwierigkeiten, diese in den nötigen Mengen zu erhalten, sind mit den Jahren eher größer als geringer geworden. Da nun unser heimisches Erzvorkommen ein zu wenig ergiebiges ist, auch der Eisengehalt sich in mäßigen Grenzen bewegt, so steigert sich der Bezug unserer Hochofenwerke an ausländischen Erzen von Jahr zu Jahr. Es bestehen demnach Schwierigkeiten für die Herstellung von Konvertereisen in

* Eine Abhandlung über dasselbe Thema von O. Simmersbach war der Redaktion schon vor der Versammlung der „Eisenhütte Oberschlesien" zugegangen; dieselbe wird in einem der nächsten Hefte erscheinen. *Die Red.*

Oberschlesien, Schwierigkeiten, die ein großer Teil der westlichen Werke nicht hat. Denn bekanntlich besitzen besonders die Werke an der Saar, in Luxemburg und Peine Erzlager in gewaltiger Ausdehnung, welche sich für die Thomaseisenerzeugung besonders gut eignen, ja durch deren Vorhandensein die Herstellung des basischen Flußeisens im Konverter die hohe Vollkommenheit erreicht hat, wie sie sonst nirgendwo in der Welt mehr vorhanden ist.

Ein weiterer wesentlicher Umstand, der zur geringen Ausdehnung des Konverterverfahrens in Oberschlesien beigetragen hat, ist der, daß ein rationell arbeitendes Konverterwerk nur mit sehr großen Produktionen rechnen kann und daß dafür beträchtliche Anlagekapitalien erforderlich sind. Diese großen Produktionen können hier wohl erzeugt werden, aber ein Absatz wäre nicht vorhanden. Die sehr ungünstige geographische Lage Oberschlesiens, eingekeilt zwischen Rußland und Österreich, und der Mangel an guten, von der Jahreszeit unabhängigen Wasserstraßen zwingt uns nämlich, unsern Absatz nur in ganz bestimmten und begrenzten Gebieten zu suchen. Im Vergleich zu den großen westlichen Werken sind wir deshalb genötigt, unsere Flußeisenerzeugung weise einzuschränken und mehr darauf zu sehen, daß einerseits dieselbe allen Qualitätsansprüchen gewachsen ist, welche die immer mehr sich ausbreitende Verfeinerungsindustrie Oberschlesiens zu stellen gezwungen ist, während anderseits mit allen Kräften dahin gestrebt werden muß, die Selbstkosten möglichst niedrig zu halten. Es ist deshalb nicht zu verwundern, wenn gerade die Flußeisendarstellung im Herdofen bei uns eine so allgemeine Ausdehnung genommen hat, da die Lebensbedingungen für den Siemens-Martinprozeß und besonders für das basische Verfahren hier durchaus günstige sind, zumal auch die Anlagekosten bei weitem nicht die Höhe von Konverterwerken erreichen. Und gleich an dieser Stelle kann ich hervorheben, daß unsere meisten oberschlesischen Martinwerke in technischer Beziehung allen Anforderungen entsprechen, welche die Jetztzeit zu stellen berechtigt ist.

Unterzieht man nun die Jahre 1890 und 1903, in welcher Zeit die Flußeisendarstellung nach Siemens-Martin sich in Oberschlesien besonders ausgedehnt hat, einer vergleichenden Betrachtung, so findet man, daß im Jahre 1890 ungefähr 64 000 t Martinflußeisen erzeugt worden sind, im Jahre 1903 dagegen 320 000 t. Die Erzeugung an Martinflußeisen hat sich somit in den 13 Jahren um 400 % vermehrt. Die Erzeugung an Konverterflußeisen betrug 1890 etwa 107 000 t und stieg bis 1903 auf etwa 264 000 t, hat sich also um 146 % vermehrt. Dagegen hat sich in dem gleichen Zeitraum der Verbrauch an Roheisen zur Schweißeisenerzeugung von etwa 307 000 t auf 236 000 t verringert, also um 23 %. Ich erwähne das besonders, weil das Novemberheft Nr. 3 der oberschlesischen neuen Zeitschrift „Kohle und Erz" einen Artikel über die „Schweißeisendarstellung in Oberschlesien" enthielt, in dem gesagt war, daß die Puddelroheisendarstellung seit ungefähr 20 Jahren auf gleicher Höhe geblieben sei. Es ist das ein Irrtum, der darauf beruht, daß zu Puddelroheisen fast sämtliches Roheisen gerechnet ist, welches zur Flußeisendarstellung im Martinofen Verwendung findet. Es sind das für Oberschlesien jährlich aber rund 100 000 t. Die Schweißeisendarstellung ist also tatsächlich etwas zurückgegangen, und wenn ich auch nicht zu den fanatischen Anhängern des Flußeisens gehöre, die für die Zukunft dem Schweißeisen jede Existenzberechtigung absprechen, so bin ich doch der Ansicht, daß die mit Recht altberühmte oberschlesische Schweißeisenerzeugung in den nächsten Jahren weiter zurückgehen wird.

Im Jahre 1890 arbeitete man in einigen Martinwerken noch nach dem sauren Verfahren, während jetzt allgemein nur basisch gearbeitet wird. Die Vorzüge des basischen Materials sind überall anerkannt, besonders da es immer schwieriger und teurer wurde, für den sauren Ofen einen phosphorarmen Einsatz zu erhalten, und es außerdem nicht möglich war — ähnlich wie im sauren Bessemerkonverter —, weiche, dem Schweißeisen ähnliche Qualitäten herzustellen. Der übliche Einsatz bestand nach Einführung des basischen Verfahrens in einem Roheisensatz von 25 bis 35 %, und zwar nahm man fast allgemein das gewöhnliche oberschlesische Roheisen mit etwa ½ % Phosphor, während für die Altmaterialien jetzt auch minderwertige Qualitäten benutzt werden konnten. Ich besinne mich noch genau darauf, daß damals vielfach die Ansicht verbreitet war, die Bezugsquellen für dieses Alteisen müßten doch einmal versiegen, weshalb dem Schrottverfahren keine lange Zukunft prophezeit wurde, und aus diesem Grunde bezw. wegen dieser Befürchtung führten z. B., abgesehen von Qualitätsrücksichten, die Huldschinskyschen Hüttenwerke seinerzeit den kombinierten Prozeß ein. Man bedachte also damals nicht, daß, je mehr Eisen erzeugt und verbraucht wurde, naturgemäß auch der Abfall an Alteisen sich vergrößern mußte. Die Alteisen verarbeitenden Werke können deshalb der Zukunft ruhig entgegensehen, und ein zeitweiser Mangel an Schrott dürfte nur dann eintreten, wenn plötzlich ein größerer Bedarf entsteht oder der Entfall des eigenen Landes ins Ausland geht, bei welcher Gelegenheit ich mir den Wunsch auszusprechen erlaube, daß es unserer Eisenhandelsgesellschaft gelingen möge, noch weiter regulierend auf die Alteisenpreise einzuwirken. Dieser sogenannte Schrottprozeß ist in Oberschlesien eine längere Reihe von Jahren in Anwendung, nur einige

Werke in Russisch-Polen haben wegen Mangels an genügenden Mengen Alteisen schon seit einiger Zeit mit einem großen Prozentsatz von kaltem Roheisen, 80 % und mehr, gearbeitet.

Der große Fortschritt, welchen das Martinverfahren nun neuerdings zu verzeichnen hatte, besteht in dem Arbeiten mit flüssigem Roheisen unter Zusatz von Erzen, dem sogenannten Roheisen-Erzprozeß. Das erste Werk, welches meines Wissens mit flüssigem Roheisen arbeitete, war Donawitz im Jahre 1893. Witkowitz rechne ich nicht hierzu; es führte im Jahre 1890 seinen bewährten Duplexprozeß ein, der darin besteht, daß das vom Hochofen kommende Roheisen im sauren Konverter etwa 8 Minuten vorgeblasen und darauf das erhaltene Mittelprodukt in den Martinofen gegossen und darin fertiggemacht wird. Da in den 8 Minuten der Kohlenstoff bis auf 0,1 % und das Mangan bis auf 0,2 % entfernt sind, hat der basische Martinofen in der Hauptsache nur den Phosphor — etwa 0,4 % — zu beseitigen, was ziemlich schnell vor sich geht, so daß ein Ofen in Witkowitz jetzt 7 bis 8 Chargen in 24 Stunden macht. Witkowitz besitzt nämlich ähnliche Erzverhältnisse wie Oberschlesien, so daß dort ebenfalls Schwierigkeiten für die Darstellung von Bessemer- und Thomasroheisen vorhanden waren. — Im Jahre 1894 entstand in Kladno der Bertrand-Thielprozeß, auf den ich noch zurückkommen werde; er blieb zunächst aber auf Kladno beschränkt.

Dieses Arbeiten mit flüssigem Roheisen hat in den letzten Jahren dem alten Martinprozeß eine veränderte Signatur gegeben und die wesentlichsten Fortschritte, welche letzthin im Herdschmelzverfahren gemacht worden sind, basieren in erster Linie auf dem Roheisen-Erzprozeß. Es ist für mich keine Frage, daß, zumal für unsere oberschlesischen Verhältnisse, der Roheisen-Erzprozeß in seinen verschiedenen Modifikationen der Prozeß der Zukunft ist, wobei ich hervorhebe, daß ich bei meinen heutigen Betrachtungen immer unsere hiesigen Zustände im Auge habe. Auf diese Modifikationen will ich nunmehr näher eingehen, und zwar erstens auf den Roheisen-Erzprozeß, wie er in einem feststehenden Ofen zur Anwendung kommt, zweitens auf den Bertrand-Thielprozeß in zwei feststehenden Öfen, drittens auf den Talbotprozeß im kippbaren Ofen, und im Anschluß daran auf das Surzyckiverfahren. Das Daelen-Pscholkaverfahren berühre ich nicht, weil darüber Hr. Daelen in Düsseldorf gesprochen hat und ich Ihnen also etwas Neues nicht sagen könnte.

Ich erwähnte schon, daß der Roheisen-Erzprozeß, wobei immer an Roheisen in flüssigem Zustand zu denken ist, zuerst in Donawitz im Jahre 1893 eingeführt wurde. Inzwischen ist dort ein neues großes Martinwerk erbaut worden, welches jetzt aber nicht ganz mit flüssigem Roheisen allein, sondern durchschnittlich nur mit etwa 80 % arbeitet. Dieses neue Stahlwerk besteht aus sieben Öfen zu je 30 t Fassung. Das Charakteristische der Anlage ist, daß die Arbeitsbühne vor den Öfen mit der Gießhalle auf gleicher Hüttensohle liegt. Die Öfen haben vorn drei Türen, die zum Einsetzen von Zuschlägen und von etwa 20 % Schrott dienen, was durch zwei Lauchhammersche Chargiermaschinen geschieht. Auf der Abstichseite nach der Gießhalle zu ist hinten rechts eine Tür angebracht, durch welche das flüssige Roheisen hineingegossen wird; gleichzeitig dient dieselbe als Schlackenabfluß. Der Schrott ist nur eigener Abfall aus den Walzwerken, der möglichst warm chargiert wird. Der Erzzusatz beträgt 20 bis 25 %, der Kalkzuschlag nur 2 bis 3 %. Die Gießhalle, welche in ihrer Verlängerung zu den Tieföfen, der Blockstraße und der Grob- und Schienenstrecke führt, wird von zwei großen amerikanischen Laufkranen von 40 und 50 t Tragkraft bestrichen. Außerdem sind in der Gießhalle noch vier Laufkrane vorhanden, zwei von je 5 t, einer von 10 t und einer mit automatischer Zange zur Bedienung der Tieföfen. Die Arbeitsweise vollzieht sich nun folgendermaßen: Nach Abstich einer Charge werden etwa 20 % Schrott, dann Erz — eigene geröstete Spateisensteine — und gebrannter Kalk mit der Chargiermaschine eingesetzt. Dann wird von der Abstichseite aus durch einen der beiden großen Krane die Roheisenpfanne, deren Inhalt vorher durch denselben Kran einem 150 t-Mischer entnommen ist, hochgehoben und mittels eines verschiebbaren Rinnenstückes in den Ofen ausgegossen. Die eintretende Reaktion ist gewöhnlich nicht sehr stark, trotzdem ist der Chargengang ein verhältnismäßig rascher, da fast regelmäßig vier Chargen in 24 Stunden gemacht und von einem Ofen durchschnittlich 100 t täglich erzeugt werden. In der Gießhalle besteht eine eigentliche Gießgrube nicht, vielmehr wird das Fertigprodukt durch die großen Krane an die rückwärtige Längswand der Gießhalle geschafft. Dort befinden sich mehrere etwa 2 m hohe Plattformen als Standort für den Gießer. Die Blockformen stehen vor diesen Standorten auf Hüttensohle. Diese Art zu gießen halte ich für durchaus praktisch und für empfehlenswerter, als das Gießen in einer tiefen Gießgrube in unmittelbarer Nähe der Öfen. — Das Donawitzer Flußeisen ist, entsprechend den vorzüglichen Erz- und Roheisenverhältnissen, von ausgezeichneter Qualität. Das gewöhnlich zur Verarbeitung kommende Roheisen hat ungefähr folgende Zusammensetzung: 2 bis 2,4 % Mangan, 0,1 bis 0,2 % Silizium, bis 0,06 % Phosphor, wenig Schwefel, kein Kupfer.

In ähnlicher Weise wie Donawitz arbeitet das südrussische Werk Jurjewka, welches ich im vorigen Jahre besichtigte. Dasselbe besitzt fünf Öfen zu je 25 bis 30 t Fassung. Jedoch

Digitized by Google

wird in Jurjewka nur mit flüssigem Roheisen gearbeitet und nicht, wie in Donawitz, mit 80 %. Auch in Jurjewka ist ein Mischer von 150 t Fassung vorhanden. Da das Roheisen auch von guter Qualität ist — etwa 4 % Kohlenstoff, 1 % Silizium, 2,4 % Mangan, 0,15 % Phosphor, 0,02 bis 0,03 % Schwefel, Spur Kupfer — und dazu Krivoi Rog-Erze mit 65 bis 68 % met. Eisen verarbeitet werden, ist in Jurjewka die Erzeugung für den Ofen und Tag öfter bis auf 120 t gestiegen. Das Ausbringen ist ein ganz außergewöhnlich hohes, was daher kommt, daß die Gewinnung des Eisens aus dem Erz weit höher ist, als man bisher für den Roheisen-Erzprozeß annahm. Das Ausbringen beträgt nämlich 105 bis 106 %, und zwar betone ich ausdrücklich, daß diese hohen Zahlen nicht durch Zufall erreicht sind, sondern daß sie regelmäßig als Durchschnittswerte und nach sorgfältigen Wägungen dort erhalten wurden. Dieses hebe ich deshalb besonders hervor, weil bisher angenommen wurde, daß der Gewinn des Eisens aus Erz bei dem gewöhnlichen Roheisen-Erzprozeß etwa 60 % betrage im Gegensatz zum Talbotprozeß, bei dem ein Gewinn bis zu 90 % konstatiert sei. In Jurjewka ist sogar für einzelne Chargen wiederholt ein Ausbringen bis 107 % ermittelt worden; dieses ist aber natürlich abhängig von dem Gehalt des Roheisens an Metalloiden. Zur Erläuterung diene nach Angaben des Hrn. Oberingenieur Dichmann-Jurjewka das folgende Beispiel:

Der Einsatz von Charge 3616 betrug:

Flüssiges Roheisen	23 656 kg
Ferromangan	144 „
Zusammen	23 800 kg
Dazu Krivoi Rog-Erze	6 229 „
und Kalksteine	2 130 „

	C	Si	S	P	Mn
Der Einsatz von 23 800 kg enthielt	4,41 %	1,12 %	0,03 %	0,21 %	3,16 %
Das fertige Flußeisen enthielt	0,07 „	0,05 „	0,03 „	0,06 „	0,50 „
Abgeschieden sind somit	4,34 %	1,07 %	—	0,15 %	2,66 %

Oder in Kilogramm
238 × 4,34 C
238 × 1,07 Si
238 × 0,15 P
238 × 2,66 Mn
Zusammen 238 × 8,22 = 1956 kg

Schlacke wurden 4800 kg erhalten mit:
9,43 % Fe
11,93 „ Mn
24,8 „ SiO_2
33,32 „ CaO

In der Schlacke waren somit: 43 × 9,43 = 405 kg Fe. Die 6229 kg Krivoi Rog-Erze mit 65 % Fe enthielten 4048 kg Fe, davon ab 405 kg Fe (aus der Schlacke). Ins Bad übergegangen somit 3643 kg = 90 % vom Eisengehalt des Erzes. Der Abbrand stellte sich wie folgt: Aus dem Erz reduziert 3643 kg, davon ab für abgeschiedenen Kohlenstoff, Silizium, Mangan usw. 1956 kg, somit Zuwachs 1687 kg. Daher theoretisches Ausbringen: a) Einsatz 23 800 kg, b) Zuwachs 1687 kg, zusammen 25 487 kg = 107 %.

Demgegenüber betrug das wirkliche Ausbringen: Blöcke einschl. Schrott 25 224 kg = 106 %. Es ist somit in Jurjewka in bezug auf das Ausbringen ein Resultat erreicht, wie man es sich besser kaum denken kann und wie man es vor wenigen Jahren sich nicht hat träumen lassen. Auch der Kohlenverbrauch ist in Jurjewka äußerst niedrig, denn derselbe betrug im Monat Juli d. J. bei einer Blockproduktion von 14 090 t nur 20 %. Hierbei ist die Sonntagskohle mit eingerechnet, nicht aber die Kohle für Dampf usw. Für den gewöhnlichen Betriebstag macht die Generatorkohle nur etwa 18 % aus, jedenfalls ein so günstiges Resultat, wie es in Deutschland keines der mit festem Einsatz arbeitenden Martinwerke aufzuweisen hat.

Über den Bertrand-Thielprozeß kann ich mich kürzer fassen, weil in unserer Zeitschrift darüber wiederholt berichtet wurde. Der Prozeß entstand bekanntlich in Kladno, Böhmen, im Jahre 1894. Das dortige Thomaswerk schmolz sein Roheisen in Herdöfen ein, die eine höhere Lage hatten, und das flüssige Eisen wurde in Rinnen zur Birne hinabgeleitet. Da nun Martinöfen in der Nähe waren, kam man auf die Idee, dieses flüssige Eisen in dem Martinofen weiter zu verarbeiten, und zwar, nachdem es in dem ersten oberen Ofen bereits in erheblichem Maße mittels Erz- und Kalkzuschlägen vorgefrischt war. Obgleich die damals erzielten Resultate immerhin beachtenswert waren, blieb die Produktion doch in mäßigen Grenzen, weshalb das Verfahren, so vorteilhaft es besonders für gewisse Eisensorten auch war, eine größere Verbreitung zunächst nicht fand.

Vor ungefähr einem Jahre machte das Stahlwerk Hoesch in Dortmund neue Versuche mit dem Bertrand-Thielprozeß, und dieselben führten, wie ich wohl sagen kann, zu einem sehr guten Ergebnis. Ich verweise dieserhalb auf die Mitteilungen, die Direktor Pottgießer in der Frühjahrsversammlung unseres Vereins in Düsseldorf machte. Daß die Erzeugungsmengen nach Bertrand-Thiel bei Hoesch größer sind als ursprünglich in Kladno, beruht vor allem darauf, daß

die Hoeschschen Öfen bei weitem schärfer gehen als die damaligen in Kladno. Mit dieser größeren Produktion geht Hand in Hand eine Verbilligung der Selbstkosten, die so bedeutend ist, daß sie bei Hoesch denjenigen für das Thomasflußeisen nahekommt. Dabei ist die erzeugte Qualität — Flußeisen und Stahl — eine derartig gute, daß sie auch den größten Anforderungen gewachsen sein dürfte. Bei der Art des Prozesses ist dieses ja auch kein Wunder, denn das Vorfrischprodukt des ersten Ofens kommt mit einem Kohlenstoffgehalt von etwa $1^1/_2$ %, aber sonst schon fast frei an Silizium, Phosphor und Mangan, in den Fertigofen hinein. Letzterer hat also gewissermaßen leichte Arbeit. Stahlwerk Hoesch macht mit zwei Öfen acht bis neun Chargen in 24 Stunden, ausnahmsweise auch zehn Chargen. Die Chargenzahl bei Hoesch war z. B. in der vergangenen Woche — vom 21. bis 26. November — folgende: Montag acht Chargen, Dienstag neun Chargen, Mittwoch neun Chargen, Donnerstag zehn Chargen, Freitag zehn Chargen, Sonnabend (Tag) fünf Chargen, also durchschnittlich etwa neun Chargen täglich für zwei Öfen. Die Gesamterzeugung für diese elf Schichten an guten Blöcken betrug 937 t. Für 17 t-Öfen mit kurzen Herden von etwa $5^1/_2$ m ist das sehr viel, zumal wenn berücksichtigt wird, daß der weitaus größte Teil in hartem Stahl, bis 0,8 % Kohlenstoff enthaltend, abgegossen wurde. Hierbei erwähne ich jedoch, daß der Fertigofen vor Einguß des Halbprodukts einen Einsatz von 15 bis 20 % Schrott (eigene Abfälle) erhält, so daß der Roheisensatz 80 bis 85 % beträgt. Es geschieht dies deshalb, weil Hoesch so am besten die eigenen Abfälle verarbeiten kann und gleichzeitig unabhängig vom Schrottmarkt bleiben will. Als selbstverständlich hebe ich hervor, daß die Öfen des Stahlwerkes Hoesch in gleicher Höhe liegen. Kein Mensch würde meines Erachtens ein neues Stahlwerk nach Bertrand-Thiel bauen, bei dem die Öfen wie ehemals in Kladno in verschiedener Höhe lägen, denn das Ein- und Ausgießen läßt sich, ganz abgesehen von anderen Vorteilen, bequem und rasch durch Krane bewerkstelligen. Das Ausbringen beträgt bei Hoesch zurzeit 103,5 % an guten Blöcken, immerhin ein schönes Resultat. Daß dasselbe niedriger ist als in Jurjewka, liegt an der Verschiedenartigkeit des Roheisens und an den zur Verwendung kommenden Erzen; denn Hoesch verarbeitet Thomaseisen mit 1,8 % Phosphor und schwedische und spanische Erze. Der Phosphor geht natürlich ganz in die Schlacke des Vorfrischofens über, ein wertvolles Nebenprodukt darstellend.

Ich komme nun zu den sogenannten ununterbrochenen Verfahren, dem von Talbot und dem von Surzycki, welch letzteres ich gewissermaßen als einen Ableger von Talbot bezeichnen möchte. Auch hierüber ist in „Stahl und Eisen" und auch von Hrn. Daelen in Düsseldorf* so ausführlich berichtet und gesprochen worden, daß ich nicht viele Worte zu machen brauche. Nur für diejenigen Herren, welche diese Prozesse nicht näher kennen, teile ich zur Erläuterung mit, daß das Talbotsche Verfahren in einem sehr großen kippbaren Ofen von 70 bis 200 t Fassung vor sich geht. Die Köpfe dieses Ofens sind verschiebbar und werden jedesmal etwas zurückgerückt, bevor der Mittelofen, der das Eisenbad enthält, gekippt wird. Das Kippen des Ofens geschieht in Frodingham (England), wo ich einen Talbotofen im Betrieb sah, von der Abstichseite aus mittels zweier starker hydraulischer Zylinder. Das Verfahren selbst ist ein ununterbrochenes, d. h. es wird jedesmal nur ein Teil des ganzen Inhalts in die Pfanne entleert und darauf wieder flüssiges Roheisen nachgefüllt. Nur zu Ende der Woche wird der Ofen ganz ausgegossen. Die Vorteile, welche das Talbotverfahren hat, beruhen in der Hauptsache auf einer verhältnismäßig hohen Produktion, einem leichten Entfernen der Schlacke und geringen Löhnen, da wenig Bedienungsmannschaften nötig sind. Hieraus ergeben sich geringe Selbstkosten. Die Produktion hängt natürlich von der Größe des Ofens ab, der am vorteilhaftesten für 150 bis 200 t Fassung zu wählen ist. Sie wird um so größer sein, wenn der jedesmal zum Abgießen kommende Teil ein Viertel bis ein Drittel des Ofeninhalts nicht übersteigt, denn der Ofen kühlt dann um so weniger ab, und die Oxydation der hinzugegossenen Roheisenmenge geht um so rascher vor sich. Der Frodinghamer Talbotofen faßt nur 75 bis 100 t und erzeugte zur Zeit meines Besuches etwa 100 t in 24 Stunden. Der Ofen ist meines Erachtens zu klein, auch ist das zur Verwendung kommende Eisen (Thomaseisen mit 1,8 bis 2,0 % Phosphor) für den Talbotprozeß nicht gerade vorteilhaft. Je größer aber der Ofen, um so höher die recht beträchtlichen Anlagekosten. Auch ist der ganze Apparat des kippbaren Ofens wesentlich komplizierter als der eines feststehenden, weshalb bei einem Talbotofen mit weniger Arbeitstagen und mit mehr Reparaturen im Jahre zu rechnen ist, zumal an den verschiebbaren Köpfen. Ferner bin ich der Ansicht, — und dieselbe beruht auf meinen Beobachtungen in Frodingham —, daß man im Talbotofen wohl eine Qualität herzustellen vermag, die gewöhnlichen Ansprüchen genügt, daß dagegen diejenigen Werke, die in erster Linie Wert auf hervorragende Qualität legen, die viel Spezialsorten machen, einen Talbotofen nicht bauen

* Siehe „Stahl und Eisen" Nr. 9 1904 S. 510 u. ff.

werden. Für oberschlesische Verhältnisse scheint mir deshalb der Talbotofen weniger geeignet, dagegen ist er dort am Platze, wo Massenproduktionen erzielt und nicht viele Qualitäten hergestellt werden. Denn für uns in Oberschlesien gilt vor allem das Wort, welches Hr. Dr. ing. Schrödter in der Frühjahrsversammlung in Düsseldorf aussprach, daß nämlich vermutlich die Fortschritte in der Eisenerzeugung der nächsten Zukunft mehr auf dem Gebiete der Qualität als der Quantität liegen werden. Nun wird bekanntlich beim Talbotverfahren die Charge behufs Desoxydation und Rückkohlung in der Pfanne fertiggemacht, und bei gleichmäßigen Rohmaterialien und vieler Übung gelingt es ja auch unzweifelhaft, wie schon hervorgehoben, eine Qualität zu erhalten, welche billigen Ansprüchen genügt. Dem gewissenhaften deutschen Stahlwerksingenieur wird sie in vielen Fällen aber nicht genügen, denn er muß vor dem Abstich genau wissen, wie die Charge beschaffen ist, und will in der Lage sein, etwaige Änderungen rechtzeitig im Ofen selbst vorzunehmen, ehe der Stahl in die Pfanne läuft.

Das Talbot-Verfahren, welches in Pencoyd, Nordamerika, entstand, ist noch wenig verbreitet. Der dortige Ofen arbeitet jetzt nicht mehr kontinuierlich, sondern wird stets ganz entleert, weil das zur Verfügung stehende Roheisen sich für den Prozeß nicht besonders eignete. Am besten soll der Talbotofen bei Jones & Laughlin, Pittsburg, gehen. Nach Mitteilungen, die ich kürzlich erhalten habe, wird dieser Ofen mit 160 t chargiert, wovon jedesmal 50 t abgegossen werden. Die Wochenerzeugung beträgt für gewöhnlich 26 Chargen = 1300 t. Der Rekord war 1606 t in 32 Chargen. Das Roheisen wird dem Mischer entnommen, der gleichzeitig drei Bessemerbirnen bedient, und enthält nur sehr geringe Mengen Phosphor, aber mindestens 1,5 % Silizium. In der Schlackenzone wird deshalb das basische Ofenfutter trotz riesiger Mengen von Kalksteinen stark angegriffen, auch hält der Ofen selten über 300 Chargen.

Hr. Surzycki-Czenstochau hat nun unzweifelhaft das Verdienst, eine Methode erfunden zu haben, welche, auf dem Talbotschen Prinzip des ununterbrochenen Betriebes beruhend, die Nachteile, soweit sie sich auf teurere Anlagekosten und Kompliziertheit des Apparats beziehen, vermeidet.* Er hat nämlich auf der Ofenrückseite zwei in verschiedener Höhenlage schräg übereinander befindliche Stichöffnungen angebracht, welche in eine Doppelausflußrinne münden. Durch diese Anordnung kann er nach Belieben entweder einen Teil oder auch den ganzen Ofeninhalt entleeren. Für gewöhnlich geschieht das erstere, so daß nur diejenige Menge aus dem Ofen fließt, welche bei Öffnung des oberen Stichlochs herausströmen kann. Völlig entleert wird der Ofen nur Sonntags durch Öffnen des unteren Stiches. Surzyckis Verfahren ist in den Czenstochauer Werken der Aktiengesellschaft B. Hantke seit ungefähr zwei Jahren im Betrieb,** und obgleich er gegenüber dem gewöhnlichen Roheisen-Erzprozeß eine Vergrößerung der Produktion und damit eine Verbilligung der Selbstkosten erreicht hat, sind meines Erachtens die dortigen Öfen nicht groß genug, um eine völlige Ausnutzung dieses Verfahrens zu erzielen. Denn der betreffende Ofen in Czenstochau ist nur für 25 t konstruiert, faßt nach einigen Änderungen allerdings jetzt etwa 40 t. Das jedesmal abgelassene Teilquantum beträgt daher meist über die Hälfte des Gesamteinsatzes, und die Vorteile des ununterbrochenen Betriebs würden bei größeren Herdabmessungen unzweifelhaft besser zur Geltung kommen.

Diese von mir kurz geschilderten verschiedenen Arbeitsmethoden mit flüssigem Roheisen waren es hauptsächlich; welche in den letzten Jahren die oberschlesischen Stahlwerksingenieure in lebhaftem Maße interessiert haben. Im Anfang dieses Jahres ist nun bereits ein oberschlesisches Stahlwerk — die Hubertushütte — dazu übergegangen, das Arbeiten mit flüssigem Roheisen aufzunehmen. Das Werk verarbeitet zurzeit einen flüssigen Roheisensatz von etwa 65 % und 35 % Schrott, gegen früher 30 % kaltes Roheisen und 70 % Schrott. Dabei hat die Hubertushütte ebenfalls nicht nur ihre Produktion erheblich steigern können, sondern die Selbstkosten auch bedeutend ermäßigt. Das Ausbringen ist dadurch, daß ein ziemlich hoher Prozentsatz Erze — etwa 18 % — zugesetzt werden kann, ein gutes. Denn es ist ohne weiteres einleuchtend, daß, wenn von dem Eisengehalt des Erzes 80 bis 90 % reduziert und im Martinofen als Flußeisen gewonnen werden, dieser Prozeß allein hierdurch außerordentlich gewinnbringend sein muß. Nimmt man z. B. an, daß ein Ofen, welcher mit 20 t flüssigem Roheisen beschickt ist, 25 % = 5000 kg Krivoi Rog-Erze braucht, so kosten diese Erze bei einem Eisengehalt von 65 % f. d. Tonne etwa 25 ℳ, also 5000 kg = 125 ℳ, und enthalten 3000 kg Eisen. Von diesen 3000 kg gehen etwa 85 % ins Bad = 2550 kg. Man hat also für 125 ℳ = 2550 kg Flußeisen gewonnen = 49 ℳ f. d. Tonne. Hierzu kämen nur noch die nicht wesentlichen Kosten für das Chargieren. Unter Umständen wird daher eine Steigerung des Erzzusatzes den Gewinn vergrößern, sofern dadurch die Erzeugung des Ofens nicht erheblich

* „Stahl und Eisen" 1904 Heft 3 S. 163 u. 164.

** Den alleinigen Vertrieb des Surzyckischen Verfahrens sowie der teils patentierten, teils gesetzlich geschützten Ofenkonstruktionen hat neuerdings die Firma Poetter & Co. in Dortmund übernommen.

verringert wird; aber selbstverständlich ist nur derjenige Erzzusatz gewinnbringend, der ins Eisenbad und nicht in die Schlacke übergeht, und hierfür ist vor allem wieder die Menge an reduzierenden Körpern von maßgebender Bedeutung. Je höher dieselbe ist, um so mehr Erz kann reduziert werden. Doch spielen dabei auch noch andere Faktoren eine wichtige Rolle. Ferner baut in Oberschlesien augenblicklich die Königshütte ein neues großes Stahlwerk, und auch im westlichen Deutschland sind mehrere neue Stahlwerke im Bau, welche auf die Verarbeitung von flüssigem Roheisen im Martinofen eingerichtet werden. Nach welchen der von mir geschilderten Methoden diese Stahlwerke arbeiten werden, entzieht sich meiner Kenntnis, hierfür werden naturgemäß die speziellen Roheisenverhältnisse maßgebend sein. Denn die wichtigste Frage für eine Hütte, welche ein Stahlwerk mit mäßig großen Produktionen zu bauen beabsichtigt, so daß ein Konverterwerk ausgeschlossen ist, ist die: wie ist dasjenige Roheisen zusammengesetzt, welches der Hochofenmann voraussichtlich dauernd am billigsten herstellen kann? Die Beantwortung dieser Frage von seiten des Hochöfners wird gewiß den Stahlwerksingenieur oft nicht befriedigen, trotzdem muß er sich danach richten. Bei höherem Phosphor- und Schwefelgehalt wird man meiner Ansicht nach besser in zwei Apparaten arbeiten, z. B. nach Bertrand-Thiel. Hat man ein ziemlich phosphorfreies Eisen zur Verfügung, so würde sich eine Arbeitsweise nach Donawitz oder Jurjewka mehr empfehlen. Nur wenn die Qualitätsansprüche nicht sehr große und nicht zu wechselnd sind, könnte ich zum Talbotprozeß raten. Auf alle Fälle muß aber ein neues modernes Stahlwerk auf einem Hochofenwerk gebaut werden, und wenn das auch schon aus meinen heutigen Ausführungen entnommen werden konnte, will ich doch die sich daraus ergebenden Vorteile nachstehend noch besonders hervorheben:

1. Man spart das Umschmelzen des Roheisens, wodurch nicht nur das Stahlwerk Vorteile hat, sondern auch der Hochofen. Denn letzterer gibt sein Roheisen auf die schnellste Weise ab (braucht keine Gießhalle) und erübrigt die Löhne für Zerschlagen und Aufladen des Eisens. 2. Der basisch zugestellte Martinofen ist in der Lage, Roheisen mit beliebigem Phosphorgehalt zu verarbeiten, ist also völlig unabhängig von dem Phosphorgehalt der Rohmaterialien. 3. Das Stahlwerk kann den etwaigen Überschuß an Hochofen- und Koksofengas verwenden. 4. Das Stahlwerk ist unabhängig von der Konjunktur des Alteisenmarktes, d. h. es kann nach dem jeweiligen Preis für Altmaterialien mehr, weniger oder gar keinen Schrott verarbeiten. 5. Es ist leichter für das Stahlwerk, mit sogenannten Roheisenchargen eine gute Qualität herzustellen, als im Schrottprozeß, denn bei irgendwie erheblichen Produktionen und besonderen Qualitätsansprüchen macht es nicht nur Schwierigkeiten, den Schrott genügend zu sortieren, sondern auch solchen zu erhalten. — Außerdem ist es für ein weiteres und doch unzweifelhaft empfehlenswertes Zurückdrängen des Schweißeisens wesentlich, daß die Schweißbarkeit des Flußeisens möglichst groß ist. Diese ist aber meinen Erfahrungen nach größer bei einem Flußeisen, welches nach dem Roheisenfrischprozeß hergestellt ist.

Um nun diese Vorteile voll ausnutzen zu können, ist es notwendig, daß zwischen Hochofen und Martinwerk ein Roheisenmischer eingefügt wird; besonders deshalb, weil die Abstiche der Hochöfen und der Bedarf des Stahlwerks an flüssigem Roheisen nur in seltenen Fällen zusammentreffen werden. Es würden also ohne Mischer kostspielige Pausen entstehen, die kein rationelles Arbeiten gestatteten. Ferner ist ein Mischer ein guter Entschwefelungsapparat, und endlich „mischen“ sich in ihm die einzelnen doch meist ungleichmäßigen Roheisenabstiche. Heizbar müßte der Mischer dann gemacht werden, wenn die Roheisenmenge, die den Mischer passiert, nicht erheblich ist, etwa unter 300 t in 24 Stunden betrüge. Sonst wäre die Gefahr des Einfrierens zu groß. Heizbare Mischer sind meines Wissens in Deutschland noch nicht im Betrieb, wohl aber im Bau. Unsere großen Thomaswerke, die täglich Riesenmengen durch den Mischer treiben, brauchen natürlich unter normalen Verhältnissen ein Einfrieren nicht zu befürchten und benutzen deshalb ungeheizte Mischer. Ich bin deshalb leider nicht in der Lage, Ihnen sagen zu können, wie das Problem eines heizbaren mittelgroßen Mischers sich bei unseren Roheisenverhältnissen in der Praxis am besten bewähren würde, ob ein Heizen mit einigen Gasdüsen genügt, oder ob der Mischer nach dem Regenerativsystem mit vorgewärmter Luft zu heizen ist. In letzterem Falle würde ein solcher Mischer eine nicht zu leugnende Ähnlichkeit mit einem Talbotofen haben, zumal man dann darin auch leicht durch entsprechende Erz- und Kalkzuschläge eine teilweise Entkohlung und Entfernung der Metalloide erreichen könnte. Dieser Mischer wäre also ein Vorfrischapparat, und ein im Bau begriffenes westliches Werk will, wenn ich recht unterrichtet bin, auch in zwei derartigen Mischern vorfrischen und darauf dieses Mittelprodukt im feststehenden Ofen fertigmachen. Hierüber wird vielleicht der anwesende Hütteningenieur F. Lürmann jr. von der Firma Fritz W. Lürmann, Berlin, Auskunft geben können, denn so viel ich weiß, liefert diese Firma die Zeichnungen für eines dieser Werke, die Georgs-Marienhütte in Osnabrück. Auch der 150 t-Mischer, welcher in neuester Zeit in Donawitz erbaut worden ist,

und den ich noch nicht gesehen habe, soll eigentlich ein kippbarer Martinofen sein. Jedenfalls dürfte das Jahr 1905 über den Roheisen-Erzprozeß weitere wichtige Aufschlüsse geben.

Über einige sonstige Neuerungen, die in den letzten Jahren im Herdschmelzverfahren gemacht worden sind, kann ich wegen Zeitmangels nur kurz berichten. Während an der Ofenkonstruktion Wesentliches nicht geändert ist, wird der Fassungsraum von Jahr zu Jahr vergrößert. Als normal wird bei Neubauten heute eine Chargengröße von 25 bis 30 t gewählt, bei ungefähr 8 m Herdlänge und 3 bis $3^1/_2$ m Breite. Eine Ausnahmestellung nimmt nur Thale ein, welches nach amerikanischem Vorbilde Öfen von 50 t besitzt und damit vorteilhaft arbeiten und auch den in Deutschland geringsten Kohlenverbrauch haben soll.

Die Chargiermaschinen, welche sich auch bei uns, soweit es die Platzverhältnisse gestatten, allmählich eingebürgert haben, baut man neuerdings hängend. Dies hat den großen Vorteil, daß die Arbeitsbühne freibleibt und daß man die obere Laufbahn als Kran benutzen und mit einer Hilfskatze den Ofen bestreichen kann. Daß aber durch eine Chargiermaschine die Produktion gesteigert wird, hat sich meiner Ansicht nach als irrig herausgestellt. Der Hauptvorteil beruht vielmehr darin, daß man Leute spart, die beim Einsetzen immer sehr durch die Ofenhitze zu leiden hatten.

Besonders viel hat man sich in letzter Zeit mit den Gasventilen beschäftigt, speziell im Hinblick auf die Gasersparnisse, welche beim Umsteuern gemacht werden.* Dieselben sind doch erheblicher, als man früher glaubte, und da man heutzutage bei den Selbstkosten mehr denn je mit dem Pfennig rechnen muß, ist es nur erklärlich, daß man diese effektiven Verluste vermeiden will. Diese letzten, durch das Umsteuern allein hervorgerufenen, waren am niedrigsten bei den alten Siemensschen Kreuzreversierklappen, da die Umsteuerung hiermit außerordentlich schnell vor sich geht. Anderseits sind bei diesen Klappen diejenigen Gasverluste, welche permanent durch undichten Verschluß entstehen, ziemlich groß. Denn die Klappen verziehen sich stets in der Hitze, so daß es unmöglich ist, sie völlig dicht zu halten; dazu kommen dann noch die vielen Reparaturkosten.

Für Generatorenanlagen wählt man heute meist freistehende zylindrische Generatoren mit dazwischenliegenden großen Staubsammlern und bläst mit Ventilatoren unter Hinzufügung von etwas Dampf. Allein mit Körtings zu blasen, ist teuer, denn dieselben sind bekanntlich große Dampffresser. Um Arbeitskräfte zu sparen, wird bei größeren Anlagen die Beschickung gewöhnlich mechanisch eingerichtet. Einen großen Gassammelkanal halte ich bei unseren Kohlenqualitäten für nicht vorteilhaft, vielmehr scheint es mir richtiger zu sein, für jeden Ofen eigene Generatoren in möglichster Nähe der Öfen anzulegen. Es wird durch eine solche Anordnung erzielt, daß keine Stillstände entstehen, welche für die Reinigung eines großen Gaskanals zeitweise unvermeidlich sind. Dagegen kann die Reinigung der zu einem Ofen gehörigen Generatoren bequem zu einer Zeit erfolgen, in welcher der betreffende Ofen in Reparatur ist. Außerdem hat man den Vorteil, daß der Schmelzer des Ofens auch zugleich die Aufsicht über seine Generatoren übernehmen muß. Hat er also nicht gutes Gas, so hat er die Verantwortung, und die Schuld kann nicht, wie es jetzt geschieht, auf den Generatorenmann geschoben werden. Endlich hat man auch so eine genaue Kontrolle über den Kohlenverbrauch des einzelnen Ofens.

Für die feuerfeste Ausmauerung der Öfen hat man sich in Oberschlesien fast ganz von auswärtigen Bezügen freigemacht. Die Zeiten sind lange vorbei, als man englische Marken für 70 bis 80 ℳ f. d. Tonne hier einmauerte. Die Haltbarkeit der Öfen in Oberschlesien ist sogar besser als sonstwo, und es ist keine Seltenheit, daß die größeren modernen Öfen im Revier bis 1000 Chargen und darüber ohne wesentliche Reparaturen aushalten, was mir aus dem Westen nicht bekannt ist. Diejenigen Werke allerdings, welche hier kleinere Öfen mit kurzen Herden haben, müssen sich schon mit einer erheblich geringeren Haltbarkeit begnügen.

Schließlich möchte ich Ihnen noch einige statistische Zahlen angeben, aus welchen ersichtlich ist, wie die Flußeisenerzeugung im Herdofen während der letzten Jahre in England und Amerika, unseren Hauptkonkurrenten in der Eisendarstellung, zugenommen hat. Diese und einiges andere habe ich einem Artikel des »Moniteur des Intérêts matériels« „Zur Frage der Martinstahlerzeugung" von Fr. Lürmann jr. entnommen. England stellte im Konverter dar: 1896 1 815 000 t, 1902 1 825 000 t; an Martinstahl dagegen: 1896 2 317 000 t, 1902 3 083 000 t. Während also die Erzeugung des Konverterstahls in demjenigen Lande, für welches der Prozeß erfunden ist, sich in den sechs Jahren fast gar nicht verändert hat, ist diejenige des Martinstahls um 766 000 t oder um rund 33 % gestiegen. Amerika erzeugte im Konverter: 1897 5 475 000 t, 1902 9 306 000 t; im Herdofen: 1897 1 608 000 t, 1902 5 687 000 t. Die Produktion in der Birne erhöhte sich demnach in fünf Jahren um ungefähr 70 %, die im Herdofen dagegen um 253 %.

* Siehe „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 6 S. 338 ff.; Nr. 11 S. 619; Nr. 16 S. 987 ff.; Nr. 22 S. 1311 ff.

Und das, obgleich Amerika vermöge seines großen Reichtums an phosphorarmen Erzen gerade für den Bessemerprozeß besonders günstige Vorbedingungen hat. Die Flußeisendarstellung im Herdofen befindet sich also überall in einem fortschreitenden Siegeslauf, und wenn auch bei uns vielfach und vor allem im westlichen Deutschland wegen der dortigen Erzverhältnisse der Thomasprozeß die führende Rolle behalten wird, so ist ihm im Herdofen auf dem Weltmarkt doch ein scharfer Konkurrent erwachsen, so daß der bekannte englische Hüttenmann Bell in der denkwürdigen Talbotsitzung am 9. Mai 1900, und natürlich speziell im Hinblick auf England und Amerika, sagen konnte: „Die Zeit ist nicht mehr fern, — wenn nicht vielleicht schon gekommen —, wo der Bessemerprozeß durch den Siemens-Martinprozeß werde ersetzt werden müssen." (Anhaltender Beifall.)

Hüttendirektor **Arns**: M. H.! Die Fragen, die der Herr Vortragende uns eben vorgeführt hat, sind nicht nur für die deutsche, sondern für die Eisenindustrie der ganzen Welt von außerordentlicher Wichtigkeit. Ich glaube mit Ihnen in vollster Übereinstimmung zu handeln, wenn ich dem Herrn Redner für seine klaren und überaus interessanten Ausführungen hiermit den Dank unseres Vereins ausspreche. (Beifall.) — Wie ich soeben höre, wollen sich erfreulicherweise mehrere Herren an der Diskussion beteiligen; ich erteile das Wort zunächst Hrn. Geheimrat Wedding.

Geheimrat Professor Dr. **H. Wedding.** M. H.! Gestatten Sie mir, ein paar kurze Zusätze zu machen als Ergänzung zu dem interessanten Vortrage, den wir soeben gehört haben. — Vielleicht wird es Sie interessieren, noch etwas zur Geschichte der Entstehung des Bessemerprozesses in Oberschlesien zu hören. Die Königshütte war damals fiskalisch. Ich hatte längere Reisen durch England in den Jahren 1860 und 1862 gemacht, hatte dort Gelegenheit gefunden, Skizzen von den Anlagen Bessemers in Sheffield zu machen, und hatte auf Grund dieser Pläne und Vorschläge zur Einführung in Deutschland ausgearbeitet, einerseits für Königshütte, anderseits für Hörde. Beide Werke haben meine Unterlagen benutzt und danach ihre Bessemerwerke gebaut. In Königshütte kam die Anlage allerdings später in Betrieb als in Hörde, was nur daran lag, daß beim Fiskus die Sachen der Regel nach langsamer gehen als bei Privaten. So wurde der Betrieb in Königshütte aufgenommen, und auf meinen Vorschlag, damit man ganz sicher gehe, wurde zuerst Cumberlander Roheisen, wie in England, verarbeitet. Die von mir geleiteten Versuche gelangen vorzüglich. Aber die Anlage war ja nicht gemacht, um fremdes Eisen zu verarbeiten; daher wurde darauf oberschlesisches Roheisen genommen und gleichzeitig unbedenklich Bestellungen der Eisenbahnverwaltungen auf daraus erzeugte Produkte angenommen, weil man keinen Zweifel an dem Gelingen hegte. Indessen man hatte sich geirrt. Man wußte damals noch nichts von der Schädlichkeit kleiner Mengen von Phosphor, die man jetzt erst kennen lernte, nachdem Fresenius eine Methode gefunden hatte, den Phosphor im Eisen zu bestimmen. Diesem mißlungenen ersten Betriebe ist es zu verdanken, daß man lernte, wie schädlich der Phosphor ist.

Zweitens möchte ich noch erwähnen, daß mit der Schrottfrage doch auch die Frage des eigenen Abfalls der Hüttenwerke innig verknüpft ist, daß aber die Abfallmenge auf den Hüttenwerken meiner Ansicht nach von Jahr zu Jahr abnimmt, denn je länger man die Eisenstücke walzt, um so weniger Abfälle gibt es, und in dieser Beziehung hat man die Grenzen noch lange nicht erreicht. Deshalb ist der Roheisen-Erzschmelzprozeß ohne Schrottverwendung von wachsender Bedeutung.

Endlich was den Talbotprozeß anbetrifft, so habe ich Gelegenheit gehabt, bei einem längeren Aufenthalt in Frodingham in diesem Jahre ihn ausführlich zu studieren. Ich fand dort eine abgeänderte Art des älteren Talbotprozesses, von der der Herr Vortragende bei seiner Anwesenheit in Frodingham wohl noch keine Kenntnis hatte. Ich möchte das erwähnen, weil darin eine erhebliche Ersparnis an Brennstoff liegt. Es wird nämlich dort, nachdem zwei Drittel des fertigen Eisens abgegossen sind, in das zurückbleibende, von sämtlichen anderen Stoffen freie Flußeisenbad eine große Menge von Hammerschlag und anderen Eisenoxyden eingetragen, so daß das Ganze ein Gemisch von Eisen und Eisenoxyden ist. Darauf wird dann erst das flüssige Roheisen eingegossen. Die Feuerköpfe werden nun abgeschoben, und das Gas wird abgestellt, denn bei dem Eingeben des Roheisens bildet sich eine solche Menge von Kohlenoxyd, welches verbrennend alle Wärme gibt, so daß man, wie beim Bessemerprozeß, keinen Brennstoff mehr verbraucht.

Was den Kippofen anbetrifft, so möchte ich diejenigen von Ihnen, die sich für dessen Bauart interessieren, auf das letzte Heft der „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes" aufmerksam machen, in welchem ich meine in Frodingham gesammelten Erfahrungen niedergelegt habe und zugleich eine maßstäbliche Zeichnung zu finden ist. Der Kippofen hat meiner Ansicht nach ungemein viele Vorzüge. Einer derselben ist, daß die Gewinnung einer guten phosphorreichen Schlacke möglich ist und daß man ein beliebiges Quantum gebildeter Schlacke abgießen kann. Das ist bei den feststehenden Martinöfen äußerst schwierig, wenn nicht unmöglich. Die phosphorhaltige Schlacke ist natürlich ein wertvolles Nebenprodukt. Es werden übrigens beständig Proben

auf Phosphor gemacht, und diese Proben sind nach einer äußerst einfachen Methode in wenigen Minuten fertig.

Was die Frage anbetrifft, ob man bei der Kohlung und Desoxydation in der Pfanne bestimmte Qualitäten machen kann, so stimme ich mit dem Herrn Vortragenden ganz genau darin überein, daß man nicht wechselnd verschiedene Qualitäten erzeugen kann; das ist ausgeschlossen. Aber wohl kann man in dem Ofen beständig ein und dieselbe Qualität genau nach Vorschrift machen. Man muß dazu, meine Herren, nur die nötigen Erfahrungen gesammelt haben, wieviel Ferromangan und Kohle in die Pfanne geworfen werden müssen. Hat man das einmal heraus, dann gelingt der Prozeß auch jedesmal. In Frodingham wird Schiffbaumaterial gewalzt. Die englische Marine ist in ihren Anforderungen außerordentlich scharf. Es wurde mir mitgeteilt, daß eigentliche Anstände von der Marine niemals stattfänden. Es wurden aber auch Wochen hindurch nur Produkte von dem gleichen Kohlenstoffgehalt und der gleichen Qualität hergestellt. Für solche Fälle wird der Kippofen auch geeignet sein. Will man aber etwa Sonderstahlsorten und an jedem Tage eine andere Qualität erzeugen, dann, meine Herren, ist es natürlich besser, das Eisen im Ofen vollständig fertigzumachen, damit man bis zum letzten Augenblick beständig Proben nehmen kann.

Professor **Rudeloff**: Der Herr Vortragende hat die sehr interessante Mitteilung gemacht, daß Flußeisen, nach dem Roheisenfrischverfahren erzeugt, besser schweißbar sei, als das auf gewöhnliche Weise in der Birne oder im Martinofen erzeugte. Wir haben aber nicht erfahren, ob das Flußeisen in beiden Fällen die gleiche chemische Zusammensetzung hatte. War dies der Fall, so wäre es von Wert zu hören, worauf der Unterschied in der Schweißbarkeit beruhen soll.

Oberingenieur **Genzmer**: Meines Erachtens liegt es in der Hauptsache daran, daß das aus Roheisen hergestellte fertige Flußeisen weniger Oxyde enthält, also sauerstoffreier ist. Auch ist es im allgemeinen leichter, Roheisen von besserer Qualität zu erhalten als Kaufschrott, der alle möglichen Unreinlichkeiten aufweist, welche die Schweißbarkeit herabmindern. Ich glaube, daß das die wichtigsten Gründe sind, ich wüßte wenigstens keine anderen.

Ingenieur **Thiel**-Landstuhl: M. H.! Wie Sie dem lichtvollen Vortrage des Hrn. Genzmer entnehmen konnten, wurden bei Hoesch 937 t erzeugt. Diese 937 t wurden erzeugt in 15 t-Öfen. Auf diesen Inhalt waren die Öfen seinerzeit zugestellt. Das Ausbringen wurde später beim Schrottprozeß auf 16½ bis 17 t erhöht und jetzt beim Bertrand-Thielverfahren beträgt das Ausbringen ungefähr 19 t. Sie werden mir zugestehen, daß die Öfen für letzteren Prozeß nicht gebaut sind Sie haben erstens zu kleine Querschnitte in den Zügen und auch in den Kaminen. Das nicht allein. Es ist unbedingt notwendig, bei diesem Prozeß sehr heiß zu arbeiten, wodurch naturgemäß eine sehr große Gasmenge erforderlich ist; es resultiert auch aus dem Bade selbst eine große Menge Gas, die durch Oxydation des Kohlenstoffs entsteht, infolgedessen müssen unbedingt große Querschnitte vorhanden sein. Das mag der Grund sein, daß Hoesch an seinen 10 Chargen, die ja durchschnittlich am Tage vereinzelt gemacht wurden, nicht festhalten konnte. Aber Hoesch wird es dazu bringen, diese Anzahl von Chargen, 10 auf einer Schicht, zu erreichen, was ungefähr einer Produktion bei den kleinen Öfen von etwa 190 t entspricht. Es wird sicher dazu kommen, diese Produktion festzuhalten.

Es ist gerade im Anschluß an das Arbeiten von Hoesch von vielfacher Seite die Behauptung aufgestellt worden, diese Resultate rühren daher, daß eben der Phosphor als großer Wärmespender die schnelle Reaktion bewirken würde. Es ist ferner behauptet worden, daß für die hiesigen Verhältnisse, wo man Roheisen mit weniger Phosphorgehalt hat, dieser Prozeß nicht in dem Maße passen würde, wie für Westfalen, wo ein hochprozentiges Roheisen verarbeitet wird. Ich muß diese Ansicht als eine durchaus irrige bezeichnen, da hier nicht dieselben Verhältnisse wie beim Konverterprozeß vorliegen, wo der Kohlenstoff eine höchst minderwertige Rolle spielt, indem für die Erwärmung der Luft so viel Kalorien aufgebracht werden müssen, wie eben durch die Verbrennung des Kohlenstoffs erzeugt werden. Hier kommen die Kalorien, wie sie theoretisch aufgestellt sind, voll zum Ausdruck: die 2470 Kalorien des Kohlenstoffs, die 5900 Kalorien des Phosphors, die 7830 Kalorien des Siliziums usw. Es kann daher nicht allein der Phosphor es sein, der die Durchführung des Prozesses in erster Linie vollführt. Es ist dies durchaus zurückzuweisen. Weiter müssen Sie sich sagen, daß bei einem Roheisen mit 1,8 % Phosphor doch ganz kolossale Mengen von Schlacken erzeugt werden. Diese wollen erzeugt werden, diese wollen geschmolzen werden. Dazu gehört eine ganz gewaltige Menge von Wärmeeinheiten. Diese brauchen dort nicht aufgebracht zu werden, wo ein Roheisen zur Verfügung steht mit einem Prozentsatz von 0,1 bis 0,2 % Phosphor, oder auch höher. Sie werden hier Ersparnisse an Wärmemengen machen können, und ich sage, dies um so mehr, als Sie hier im Bezirk mit einem Roheisen von ungefähr 0,5 % Phosphor arbeiten. Sie werden mindestens 10 bis 12

Chargen bei einem richtigen scharfen Betriebe erreichen. Dann möchte ich darauf zurückkommen, daß bei Hoesch 15 t-Öfen im Betrieb sind. Sie werden aber dieselbe Anzahl von Chargen erreichen mit einem 25 t-Ofen. Sie werden eben dann 250 t erzeugen. Sie werden auch, ich will nicht sagen, dieselbe Anzahl Chargen, aber eine nicht viel kleinere erreichen, wenn Sie 30 bis 40 t-Öfen verwenden. — Es wird dann nur darauf ankommen, daß Sie durch maschinelle Vorrichtungen das nötige Roheisen in genügenden Mengen zu der richtigen Zeit beschaffen und durch entsprechende Einsetzvorrichtungen das Erz und den Kalk mit der größtmöglichen Geschwindigkeit in die Öfen hineinschaffen. Die Reaktion bleibt in allen Fällen die gleiche. Also es ist hier eine sehr große Produktion mit nur zwei Öfen möglich. Wenn Sie noch bedenken, daß beim Talbotverfahren ungefähr auf eine Tonne Fassungsinhalt eine Tonne Ausbringen kommt, und wenn Sie bedenken, daß bei den jetzigen Arbeiten bei Hoesch auf eine Tonne Fassungsinhalt ungefähr 6 t Erzeugung kommen, so werden Sie mir wohl zugeben, daß da die praktischen Erwägungen vielleicht doch mehr nach dem Bertrand-Thielverfahren hinneigen werden. Denn es kostet alles Geld, die Zustellung usw., ganz abgesehen davon, daß, wie der Herr Vortragende schon erwähnt hat, die Kosten des Talbotofens an und für sich ja ganz erhebliche sind.

Über die Qualität ist schon gesprochen worden. Ich möchte mich hier nicht weiter darüber aussprechen, sondern nur noch erwähnen, daß das Bertrand-Thielverfahren auch den Vorzug hat, besonders für kleinere Werke, daß man sich bei Anwendung desselben ganz der jeweiligen Konjunktur in ausreichendem Maße anschließen kann. Man kann in den Öfen mit hohem Roheisensatz arbeiten und sie auch jederzeit für das Schrottverfahren benutzen. Auch ist das Verfahren sehr leicht einzuführen bei jeder einigermaßen modernen Anlage, indem es ja nur eines Kranes bedarf, der das Umgießen zu besorgen hat. In jeder modernen Anlage ist ein solcher Kran ja meistens vorhanden.

Ingenieur **Lürmann jr.**: M. H.! Der Ofen in Frodingham ist nicht mehr der neueste in Europa im Betrieb befindliche Talbotofen, sondern es ist ein neuerer seit Mitte August d. J. im Betriebe in der Nähe von Cardiff. Auf die Betriebsergebnisse dieses Ofens waren besonders große Hoffnungen gesetzt. Dieser Ofen hat angeblich ein Fassungsvermögen von 165 t, einen Kohlenverbrauch von 210 t auf 1000 kg Flußeisen, und die Wochenerzeugung war bis zum 15. September sage und schreibe 800 t. Das Roheisen hat etwa 0,1 % Phosphor. Man hofft aber auf 1200 t Wochenerzeugung zu kommen. Dieser eine Talbotofen mit Gebäude, Generatoren, zwei 40 t-Kranen und den sonstigen Hilfseinrichtungen hat angeblich 1 100 000 ℳ gekostet; der Ofen mußte nach vierwöchentlichem Betrieb mitten in der Woche am 15. September d. J. vormittags 11 Uhr wegen vorzunehmender Reparatur stillgesetzt werden.

Was die Qualität des im Talbotofen erzeugten Flußeisens oder Stahls anbetrifft, so bezweifle ich nicht, daß man eine gewisse Qualität „Stapel"ware und auch Qualitäten von 50 kg Festigkeit und darüber in gewissen Grenzen usw. erzeugen kann, obgleich mir Klagen über die Ungleichmäßigkeit des Materials, nach dem Talbotverfahren hergestellt, in Middlesborough zu Ohren gekommen sind. Ich bezweifle dagegen auf Grund meiner langjährigen Erfahrungen mit dem Darbyprozeß, daß, wenn die Zusätze von Ferromangan, Ferrosilizium, kohlenstoffhaltigen Materialien im *festen* Zustand in der Pfanne erfolgen müssen, die *Homogenität* der Endprodukte den Ansprüchen entspricht, welche wir in Deutschland gewohnt sind, zu stellen. Dem Verschleiß von Straßenbahnschienen, besonders beim elektrischen Betrieb, wird nicht allein durch eine hohe Elastizitätsgrenze des Schienenmaterials, sondern vor allem durch vorzügliche Homogenität entgegengearbeitet. Für Dynamobleche erster Güte ist Homogenität meiner Ansicht nach sogar Vorbedingung. Um die Gleichmäßigkeit und Homogenität von Material aus ein und derselben Hitze zu kontrollieren, haben wir in den Betriebslaboratorien seit sechs bis sieben Jahren die Ätzproben Hr. Geheimrat Martens hat mit Hrn. Geheimrat Dr. Wedding zusammen das große Verdienst, schon vor vielen Jahren darauf aufmerksam gemacht zu haben, daß man diese Homogenität mit Hilfe von Mikroskopie sehr genau ermitteln kann. Es wäre höchst interessant, wenn Homogenitätsproben, die von *einer* Charge des Talbotverfahrens herstammen, mit Hilfe der Ätzproben und Mikroskopie verglichen würden. Mir fehlt leider die Gelegenheit dazu, dieselben anzustellen, weil ich nicht mehr im Betriebe bin.

M. H.! Der Herr Vortragende hat erwähnt, daß meine Firma die Pläne für die neue Martinstahlwerksanlage auf der Georgs-Marienhütte anzufertigen hat. In dieser neuen Anlage soll das flüssige Roheisen in Martinöfen auf Flußeisen und Stahl verarbeitet werden unter Zuhilfenahme von überschüssigen Koksofen- und Hochofengasen. Leider aber bin ich nicht befugt, ohne Erlaubnis der Direktion der Georgs-Marienhütte Ihnen Näheres darüber mitzuteilen. Es war mir sehr interessant, in England Werke zu finden, die mit heizbaren Mischern arbeiten. Es waren Mischer, die in der Anlage wesentlich billiger sind als Talbotöfen. Man hat auch schon regelmäßig Zusätze an Eisenerz und Kalk in heizbaren Mischern gemacht, aber bis jetzt im

Digitized by Google

wesentlichen nur darauf hingearbeitet, den Siliziumgehalt des Bades zu vermindern, um im basischen Martinofen die Reparaturen und die Schlackenmenge zu verringern. Schon vor 2½ Jahren bewiesen A. Mc William und W. A. Hatfield durch Versuche, daß die Elimination des Siliziums im Bade in erster Linie von der Basizität der Schlacke und nicht hauptsächlich von der Temperatur abhängig ist. In der Hauptsache dienen die heizbaren Mischer zum Mischen der verschiedenen Roheisenabstiche und dazu, den Martinöfen nicht nur ein chemisch möglichst gleichmäßiges Material zuzuführen, sondern auch von möglichst gleichmäßiger Temperatur. Dies Bestreben dürfte in vielen Fällen vorteilhaft sein. Ich überzeugte mich, daß der Siliziumgehalt in einem heizbaren 300 t-Mischer innerhalb zwei Stunden von 1,7 auf 0,8 % heruntergebracht wurde. Man erzielte aber auch zeitweise einen Siliziumgehalt von nur 0,4 % des dem Mischer entnommenen Materials. Dieser heizbare Mischer war seit dem 28. Februar d. J. ohne jede Reparatur im Betrieb. Mein Besuch fand am 26. September d. J. statt. Es wird sich also meiner Ansicht nach kurzerhand nicht allgemein sagen lassen, daß das Talbotverfahren oder das Bertrand-Thielverfahren oder das in Czenstochau angewandte Verfahren für alle Verhältnisse das beste sei, sondern das müßte von Fall zu Fall ermittelt werden. Ich möchte aber bemerken, daß man auch in Frodingham nach Aussage des dortigen Betriebsleiters froh sein würde, wenn man einen Mischer zur Verfügung hätte. Auf einem Martinstahlwerk in der Nähe von Birmingham, wo nach dem Bertrand-Thielprozeß gearbeitet wird, ist ein heizbarer Mischer im Bau. Auf die Vorteile desselben habe ich in Aufsätzen in der „Revista Minera Metalurgica“ vom 16. November 1902, in der „Rassegna Mineraria“ vom 26. Januar 1903, im „Moniteur des Intérêts materiels“ vom 15. Februar 1903 ausführlich hingewiesen.

Oberingenieur **Genzmer**: Wie bezw. womit werden diese Mischer geheizt?

Ingenieur **Lürmann**: Mit Generatorengas.

Hüttendirektor **Arns**: Da sich niemand mehr zum Wort meldet, schließe ich die interessante Diskussion und hiermit auch den offiziellen Teil des heutigen Tages. —

Im Anschluß an die Versammlung fand ein gemeinsames Mahl statt, das einen fröhlichen Verlauf nahm. Geheimrat Wiggert brachte den Trinkspruch auf den Kaiser und ein Hoch auf die Gäste aus. Geh. Bergrat Wedding stattete dem Vorstande für die umsichtige Führung der Geschäfte Dank ab und veranlaßte die Absendung eines Begrüßungs- und Dank-Telegramms an Hrn. Niedt, während Dr. ing. Schrödter im Hinblick auf das Wachstum des Zweigvereins vorschlug, seinem 1000. Mitgliede ein Hoch auszubringen.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Vermeidung von Gasverlusten bei Siemens-Martinöfen.

Die Bemerkungen des Hrn. v. Schwarz zu meiner Zuschrift in „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1311 zwingen mich zu einer kurzen Erwiderung:

1. Die Kurzwernhartsche Patentschrift vom Juli 1903 ist für mich vollständig gegenstandslos, da ich bereits im Mai 1903 durch persönliche Mitteilung mehrere Personen mit dem wesentlichen Inhalt meines Artikels vom 15. März 1904, d. i. also, wie Hr. v. Schwarz will, mit den wirklichen Mitteln zur praktischen Ausführung der Gewinnung des Rückströmgases, bekannt gemacht habe. Für diese Tatsache konnte ich übrigens schon in meiner früheren Zuschrift einen unanfechtbaren Zeugen nach dessen eingeholter Erlaubnis nennen, so daß Hr. v. Schwarz zu keinen Zweifeln berechtigt ist.

2. Nach der Angabe des Hrn. v. Schwarz vom 23. April 1904 habe ich die Kurzwernhartsche Patentschrift im „Österreichischen Patentblatt“ sowie in den Verzeichnissen der Patentanmeldungen in „Stahl und Eisen“ ziemlich aufmerksam, aber vergeblich gesucht. Es wäre daher zur Aufklärung wünschenswert, wenn Hr. v. Schwarz in der technischen Literatur jene Stelle bezeichnen wollte, wo sich die fragliche Patentschrift befindet.

3. Hr. v. Schwarz bringt mich mit Unrecht mit den Inhaltsverzeichnissen von „Stahl und Eisen“ in Zusammenhang. Von allen Artikeln, welche über die Gasverluste der Siemensöfen in „Stahl und Eisen“ vor dem 15. März 1904 erschienen sind, hat kein einziger die Gewinnung des Rückstromgases betroffen. Erst mein Aufsatz behandelt diesen Gegenstand, und die Ausführungen des Hrn. v Schwarz sind nachgewiesenermaßen zum Teil eine Wiedergabe desselben, weshalb die namentliche Anführung meines Artikels nur angezeigt und gerechtfertigt gewesen wäre. *Fr. Schraml.*

Digitized by Google

Masut-Feuerungen und ihre Anwendung.

Von **Ferd. Heck** in St. Petersburg.

Der große Aufschwung, welchen die Erdölindustrie in Rußland genommen hat, macht es erklärlich, daß für die Verwertung der bei der Raffinierung der Rohöle abfallenden Rückstände, Masut genannt (die russische Bezeichnung ist Ostatki), eine große Anzahl von Vorrichtungen ersonnen wurden, welche es gestatten, die Heizkraft dieses Brennmaterials in möglichst vollkommener Weise auszunutzen.

Tabelle I, welche vom Russischen Statistischen Amt in dem von diesem herausgegebenen Handbuch für Berg- und Hüttenwesen aufgeführt ist, zeigt die Entwicklung der Erdölgewinnung im Bezirk von Baku in den Jahren von 1891 bis 1900; in diesem letzten Jahre sind es im ganzen 287,3 Millionen Pud oder etwa 4,7 Millionen Tonnen Masut, welche zur weiteren Verwendung verfügbar sind.

Tabelle I. Gewinnung an Rohnaphtha in Millionen Pud im Bezirk Baku.

Jahr	Gesamtproduktion	Leuchtöl	Schmieröl	Masut	Benzin und dergl.	Naphtha	Zusammen	Fehlendes Gewicht	Prozent	Mittlerer Preis
1891	270,2	74,3	5,5	103,7	0,9	11,6	196	74,2	27,5	—
1892	279,4	78,5	5,8	117,3	0,5	11,6	213,7	65,7	23,3	—
1893	321,1	85,6	6,2	143,5	0,7	12,2	248,2	72,9	22,7	2,0
1894	309,4	66,0	7,0	174,6	0,7	16,4	264,7	44,7	14,4	3,9
1895	364,3	87,8	7,2	175,9	1,1	15,1	287,1	77,2	21,2	6,0
1896	393,3	88,1	8,7	207,4	1,0	25,5	330,7	62,6	15,9	7,7
1897	427,9	89,6	9,3	224,4	1,2	27,7	348,2	79,7	18,6	8,2
1898	487,1	92,0	10,7	238,6	1,4	43,9	386,6	100,5	20,7	10,7
1899	498,1	110,4	11,8	231,0	1,4	24,5	379,1	119,0	23,9	13,3
1900	601,3	119,5	13,2	287,3	2,2	39,0	461,2	140,1	23,3	16,4

Abbildung 1.

Für Zentralrußland sind die Naphtharückstände, welche sich bei der Raffinierung in Baku ergeben, insoweit leicht und ohne besonders hohe Transportkosten erreichbar, als man dieselben dort direkt in Seeschiffe pumpt, welche durch das Kaspische Meer bis Astrachan gehen und hier auf der sogenannten Zwölf-Fuß-Reede in Leichterfahrzeuge umladen, die den Weitertransport bis Nishnij-Nowgorod bezw. nach nochmaliger Umladung bis Rybinsk und Twer übernehmen. Diese Leichter aus Holz, in neuerer Zeit aus Stahl gebaut, erreichen eine Länge von 400 Fuß bei einer Breite von etwa 40 Fuß. Die Werke, welche in einiger Entfernung vom Ufer der Wolga oder deren Nebenflüsse liegen, transportieren dann auf folgende Weise weiter: In der Nähe der Haltestelle der Masutbarken befinden sich am Ufer große Reservoire, in welche man vom Schiffe aus mittels Dampfpumpen den Masut befördert; liegt die Verbrauchsstelle noch weiter entfernt und hat man dorthin Bahnverbindung, so wird der Masut in sogenannten Zisternenwaggons, großen kesselförmigen Behältern von 1000 bezw. 500 Pud Inhalt, welche horizontal auf der Plattform eines Wagens mit kreuzweise übereinanderliegenden Bändern festgehalten sind, übergeführt. Diese Zisternen entleeren sich wieder in tieferliegende Bassins, welche auf größeren Werken zentral gelegen sind und in welche der Masut aus der Zisterne ablaufen kann. Vorteilhaft läßt man die Wagen nach der Fahrt einige Zeit, gewöhnlich 24 Stunden, besser noch länger, stehen,

damit das mitgeführte Wasser wenigstens teilweise sich absetzt. Bevor man nun den Masut in das Tiefreservoir abläßt, zapft man mittels eines an tiefster Stelle befindlichen Hahns das am Boden der Zisterne angesammelte Wasser ab.

Um die Brennflüssigkeit nach allen Teilen des Werks leicht hinleiten zu können, nimmt eine Pumpe durch Schwimmer den Masut von der Oberfläche des Tiefbassins ab und drückt ihn in einen Hochbehälter. Vom Boden des Tiefbassins, welcher zweckmäßig die Form eines Kegels mit der Spitze nach unten hat, saugt eine zweite Pumpe das dort sich immer wieder von neuem absetzende Wasser je nach Bedarf ab und pumpt es ins Freie. An der tiefsten Stelle des Hochbassins, dessen Boden auch die Form eines umgekehrten Kegels hat, ist ebenfalls ein Ablaßhahn für Wasser angebracht. Falls nun der Masut an der unmittelbaren Verbrauchsstelle nicht unter Druck in die Feuerung strömen soll, so ordnet man in der Nähe derselben nochmals kleinere Bassins an, welche so hoch stehen, daß daraus der Brennstoff mit geringem Gefälle der Feuerung zufließt. Diese Einrichtung dient auch gleichzeitig dazu, eine Kontrolle über den Verbrauch auszuüben, indem man das Bassin je nach Bedarf füllt; eine mit einem Schwimmer in Verbindung stehende Skala gibt dann die entnommene Menge an. Da außerdem, um ihn leicht verbrennbar zu erhalten, der Masut vorteilhaft eine gewisse Temperatur, etwa 60 bis 80 ° C., haben muß, ehe man ihn zerstäubt und mit Luft vermischt zur Verbrennung bringt, so leitet man durch dieses Bassin eine mit Dampf gespeiste Rohrschlange. Man erzielt dadurch auch noch eine fast vollkommene Reinigung von etwa noch beigemengtem Wasser, welches ebenfalls in der schon vorher bezeichneten Weise abgelassen wird.

Beabsichtigt man, den Masut in die Feuerung unter Druck eintreten zu lassen, so sind dazu besondere Vorrichtungen erforderlich, welche im folgenden besprochen werden sollen. Vorher seien noch einige Angaben über Masut gemacht, welche zu seiner Beurteilung wichtig sind:

Mittlere chemische Analyse . .	87,5 % C, 11 % H und 1,5 % O
Spezifisches Gewicht	etwa 0,91
Entzündungspunkt	etwa 110° C.
Ausdehnungskoeffizient	0,00091
Heizeffekt in Kalorien	etwa 10 700.

Man unterscheidet nun verschiedene Methoden zur Verbrennung des Masuts, und zwar sind die folgenden hauptsächlich in Anwendung: 1. Vergasung und nachherige Mischung des vergasten Masuts unter Zuführung von Luft unter Druck oder mit atmosphärischer Pressung. 2. Zerstäubung mittels der sogenannten Forsunka, und zwar: a) durch Dampf, b) durch Druckluft, c) durch Ausfluß des Masuts unter Druck.

Zur ersten Gruppe gehört die Feuerung von Karl Spiegel in St. Petersburg, welche in den hauptsächlichsten Industrieländern patentiert ist. Abbildung 1 zeigt eine solche Einrichtung für einen Wärmofen, wofür sie sich während einer längeren Betriebsperiode als sehr vorteilhaft erwiesen hat. Der Masut tritt durch A in den Kanal B auf die Oberfläche einer Pfanne C. Unter dieser Pfanne ist ein Windkasten D angeschraubt, welcher durch das Rohr E mit einem Ventilator in Verbindung steht. Die Pfanne ist ringsum von einer etwas vorragenden Leiste umgeben und hat auf ihrer inneren Fläche eine Anzahl von halbkugelförmigen Warzen F, durch welche die Öffnungen G bis in den Windkasten

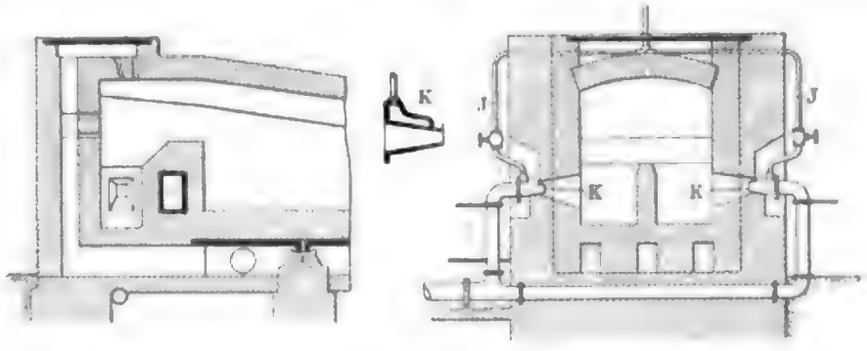


Abbildung 2.

gehen. Diese Öffnungen sind an ihrem oberen Ende kegelförmig erweitert. Die Pfanne paßt mit wenig Spielraum in eine in das Mauerwerk des Ofens eingelassene Platte, an welche nach unten zwei Führungsleisten angeschraubt sind; auf diese letzteren kann man Pfanne und Windkasten nach vorheriger Lösung ihrer Verbindungen mit den Rohren A und E herablassen und seitlich herausziehen.

Der Betrieb des Ofens geht wie folgt vor sich: Nachdem alle Teile sich in der gezeichneten Lage befinden, legt man durch die seitlich angebrachte Aussparung im Mauerwerk einen mit Masut getränkten Lappen, welcher dann entzündet wird, auf die Pfanne und öffnet gleichzeitig, zuerst ganz wenig, den Schieber der Luftleitung. Es entsteht dadurch eine lebhafte Verbrennung des auf der Pfanne befindlichen Brennstoffs, welche man durch Zuleitung ganz geringer Mengen von Masut noch befördert. Die Pfanne wird warm, der durch den Kanal B tretende Masut vergast auf der Oberfläche der Pfanne, mischt sich energisch mit der durch die

Digitized by Google

Öffnungen G tretenden Luft und verbrennt. Auf die vorbezeichnete Art und Weise läßt sich ein ganz erkalteter Ofen in 20 bis 30 Minuten betriebsfertig machen. Tabelle II zeigt die Ergebnisse, welche mit diesem Ofensystem bezw. dieser Feuerung erzielt wurden.

Tabelle II.

Ofen	Zum Walzen von Gabelstahl	Zum Walzen von Gabelstahl	Zum Härten	Zum Stanzen	Zum Walzen von Schaufeln	Zum Walzen verschied. Stahls	Zum Stanzen v. kleinen Schaufeln	Zum Stanzen v. mittleren Schaufeln	Zum Stanzen v. großen Schaufeln
Raumbedarf . . . . . Zoll	40 × 54	38 × 58	60 × 83	59 × 64	47 × 60	56 × 76	59 × 64	50 × 72	64 × 64
Höhe . . . . . „	72	78	94	82	77	80	82	72	82
Ventilator . . . . . P. S.	1	1	1	¾	1	1¼	¾	1	1
Winddruck in cm Wassersäule	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Zugquerschnitt . . . . . Zoll	9 × 10	9 × 10	10 × 10	20 × 18	6 × 18	11 × 12	10 × 12	10 × 10	10 × 12
Zeit zum Anwärmen . . Min.	30	30	30	20	30	30	20	20	30
Erforderliche Temperatur ° C.	1200	1200	635	635	1080	1080	635	995	995
Arbeitszeit . . . . . Std.	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Brennstoffverbrauch in Pud .	10	10	10	9	11	10	9	9	10
Gewärmtes Material in Pud .	100	100	80	60	30	30	100	100	50
Abbrand in Prozent	1,5	1,5	1	—	2	2	—	1,5	2

Will man den Ofen außer Betrieb setzen, so stellt man die Zufuhr an Masut ab und öffnet den Hahn H; die Flüssigkeit läuft in eine untergehaltene Schale ab. Dann wird auch die Windleitung geschlossen, Pfanne und innere Wände werden von dem Koks gereinigt, welcher sich etwa angesetzt haben sollte.

Eine Masutfeuerung, welche auf ähnlichem Prinzip beruht, ist in Abbildung 2 dargestellt. Hier wird der Brennstoff ebenfalls aus einem etwas höher als der Ofen gelegenen Bassin entnommen und durch das Rohr J in die eigentliche Düse geleitet. Diese besteht aus einem sich nach dem Ende zu verjüngenden Gußstück von rechteckigem oder rundem Querschnitt; oben ist, wie die Detailskizze in Abbildung 2 zeigt, ein kleines Sammelreservoir auf dem Gußkörper angebracht, in welches der Masut hineingeleitet wird. Durch eine Reihe feiner Öffnungen, von ½ bis 1 mm im Durchmesser, fließt er aus und

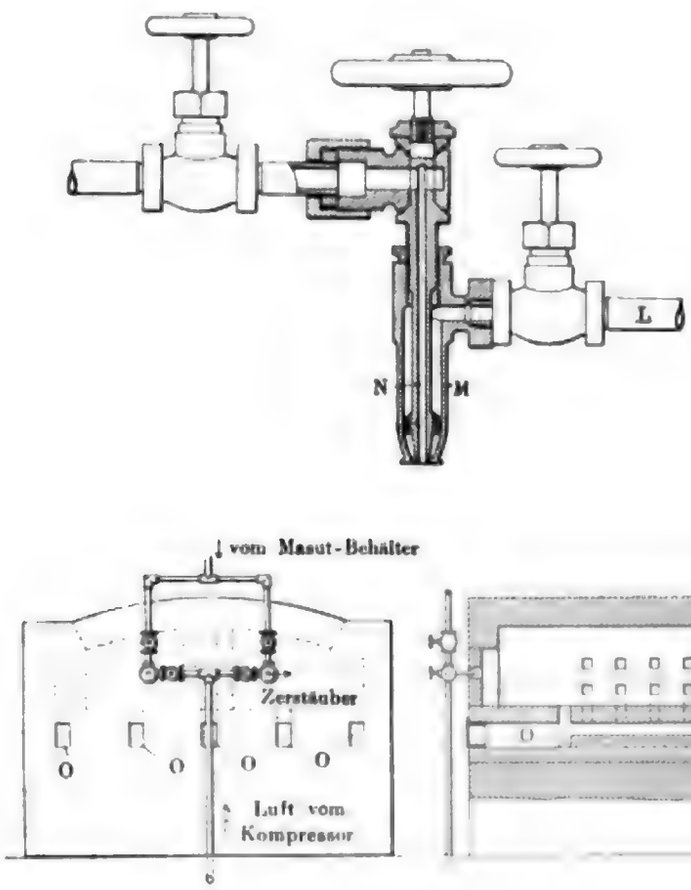


Abbildung 3.

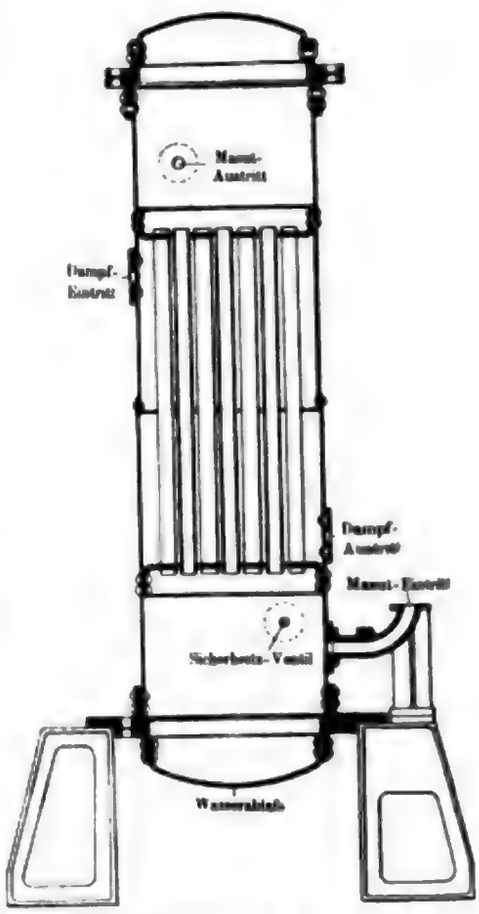


Abbildung 4.

Digitized by Google

fällt in den bei K austretenden Luftstrom; von diesem mitgenommen, werden die einzelnen Masutteilchen dann gegen eine senkrechte Wand geworfen und vollends zerstäubt.

In Abbildung 2 ist ein Wärmofen für große Blechbrammen gezeichnet; es liegen zwei Düsen einander gegenüber, deren Masut- bezw. Luftzufuhr durch Ventile und Schieber geregelt werden kann. Unter den Herd an der Feuerbrücke bläst derselbe Ventilator wie für die Düsen durch ein besonderes, mittels Drosselklappe regulierbares Rohr Luft ein, welche durch drei horizontal und dann nach oben steigende Kanäle vorgewärmt und durch feine Schlitze im Mauerwerk der Feuerung zugeführt wird. Der hier in Frage stehende Ofen faßt bei einer Herdlänge von 6 m und 4 m Tiefe eine Charge von 1600 Pud, welche mit einem Aufwand von 15 % Masut in drei Stunden schweißwarm gemacht werden; dies macht an Brennmaterialkosten zum Wärmen bei einem Preise von 25 Kopeken f. d. Pud Masut $3^3/_4$ Kopeken oder 2,29 Rubel auf die Tonne Stahl aus. Die Abgase aus diesem Ofen reichen zum Betriebe eines Dampfkessels von 80 qm Heizfläche aus.

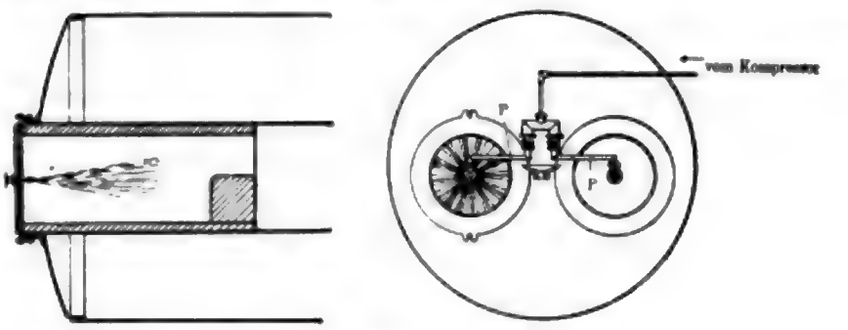


Abbildung 5.

Abbildung 6.

Eine der am meisten gebräuchlichen Forsunken von Gruppe 2a ist der Dampfzerstäuber von Nobel,* doch soll von einer näheren Beschreibung, da derselbe wohl allgemein bekannt sein dürfte, abgesehen werden.

Die Zerstäubung durch Druckluft geschieht auf folgende Weise: Wie aus Abbildung 3 ersichtlich, strömt die Luft von L aus in eine Hülse M; in diese ist mit einer Führung am unteren Ende eine durchbohrte Stange N eingelassen, welche am oberen Ende ein Stellrad trägt; von der andern Seite wird der Masut in den Kanal der Stange N geleitet. Der Masut tritt also innen und die Luft durch einen Kreisring aus, welcher je nachdem, ob mehr oder weniger Luft zugeführt werden soll, vergrößert oder verkleinert werden kann. Während der Masut aus einem etwas höher als die Düse gelegenen Bassin in diese eintritt, entnimmt man die Luft einem Reservoir, welches vorteilhaft unter einem Druck von 3 Atmosphären steht. In der Skizze ist die Anordnung dieser Düse für einen Flammofen

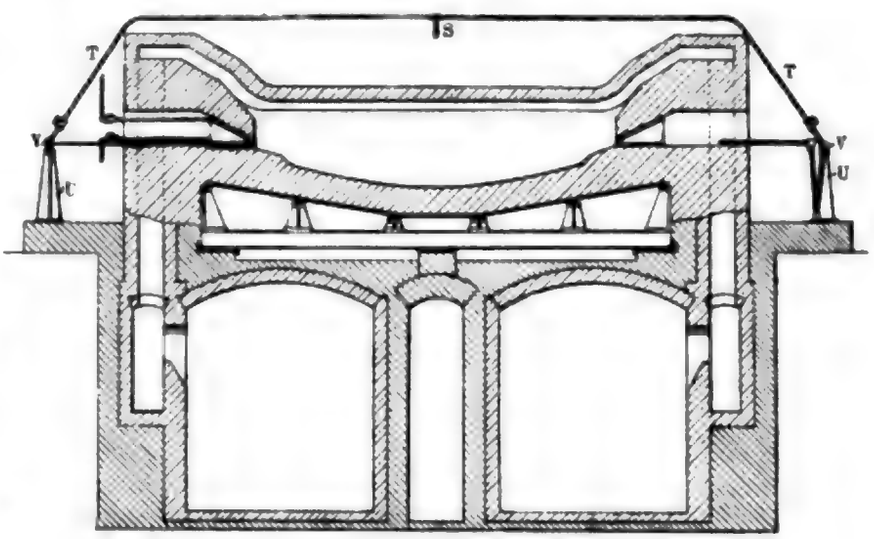


Abbildung 7.

gegeben. Zur besseren Verbrennung läßt man noch Luft durch die Kanäle *O* eintreten, welche von unten und seitlich in den Verbrennungsraum münden.

Bei der Zerstäubung des Masuts durch Ausfluß desselben unter Druck aus der Forsunka sind zuerst Einrichtungen notwendig, um die erforderliche Pressung von gewöhnlich 6 Atmosphären zu erzeugen. Der Masut wird, bevor er von einer

* Vergleiche die Abbildung und Beschreibung in „Stahl und Eisen" 1895 Heft 15 Seite 738. — Eine ausführliche Zusammenstellung der neueren Literatur über Naphthafeuerungen ist im „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" Band I Seite 59 bis 64, Band II Seite 87 bis 89, Band III Seite 99 bis 100 enthalten.

Digitized by Google

kleinen Pumpe in den in Abbildung 4 dargestellten Akkumulator übergeführt wird, durch ganz feinmaschige Siebe geleitet und hier gereinigt. In den Apparat tritt er von unten rechts ein und wird zur weiteren Verwendung oben entnommen. Der Behälter ist durch Böden in zwei getrennte Räume geteilt; in die Böden sind eine Anzahl Rohre dicht eingelassen. Der links oben eintretende Dampf umspült die Röhren und tritt unten aus, indem er auf seinem Wege eine energische Erwärmung des durch die Röhren von unten nach oben streichenden Masuts herbeiführt. Außerdem ist an der Masutkammer ein Sicherheitsventil angebracht, welches im Falle zu hohen Drucks einen Teil der Flüssigkeit wieder in das Entnahmebassin zurückfließen läßt. Am Boden des Behälters befindet sich wiederum ein Wasserablaßhahn, welcher je nach Bedarf geöffnet wird. Die auf diese Weise unter Druck gesetzte, stark vorgewärmte Brennflüssigkeit ist nun zur weiteren Verwendung fertig.

Abbildung 5 zeigt eine Dampfkesselfeuerung gewöhnlicher Art. Der Masut kommt von oben rechts, durchläuft ein Doppelkniestück und tritt nach beiden Flammrohren in die eigentliche Forsunka. Die beiden Arme P sind drehbar, und unter den Scharnieren ist eine Schale zum Auffangen des bei Undichtigkeiten austretenden Masuts angeordnet. Als Zerstäuber dient der bekannte Körtingsche Verteiler oder die sogenannte „Simplex-Forsunka“. Da diese letztere recht gute Resultate im Betriebe ergeben hat, soll sie des näheren kurz beschrieben werden. Der Masut tritt, wie aus Abbildung 6 ersichtlich ist, bei Q in die Hülse R ein und wird, an dem unteren Ende durch eine kleine Öffnung von $^1/_2$ bis 2 mm Durchmesser austretend, gegen ein Dreikant geschleudert und hierdurch zerstäubt. Eine in die schwach konische Austrittsöffnung passende Nadel reguliert auf das genaueste das austretende Quantum Brennöl. Bei Abbildung 5 sind die Flammrohre durch zwei an denselben befestigte Deckel verschlossen, welche segmentförmige Öffnungen in größerer Zahl haben. Auf jedem Deckel bewegt sich auf einer ringsherumlaufenden Führungsleiste ein ebensolcher Deckel mit gleichen Öffnungen. Man hat es auf diese Weise in der Hand, ebenso wie den Masutzufluß auch die Luftzufuhr durch Einstellen des oberen Deckels regulieren zu können.

Gleiche Düsen, wie die vorher beschriebenen, werden auch bei Martinöfen verwendet; die Einrichtung ist dann die in Abbildung 7 skizzierte.* Der Masut tritt vom Druckbehälter, nachdem er einen Flüssigkeitsmesser passiert hat, bei S ein und verteilt sich dann nach beiden Seiten des Ofens durch die Rohre T. Auf dem Bock U ist ein Gehäuse V montiert, in welchem sich ein Hahn bewegt, der den Ausfluß des Masuts aus der Düse, wenn man das Rohr aus dem Ofen zurückzieht, schließt. Zwischen Düse und Gehäuse V sind außerdem noch zwei Gelenke eingeschaltet, deren Hähne (siehe Detail Abbildung 8) eine Anzahl von Schlitzen haben; dies soll bewirken, daß der Zufluß des Masuts bei einer Verschiebung nicht gehemmt wird. In das Mauerwerk ist ein etwa $^1/_2$ m langer Kasten eingelassen, welcher kontinuierlich durch Wasser gekühlt wird; diese Einrichtung hat sich recht gut bewährt und ist die Erneuerung höchstens alle Jahre einmal notwendig. Wie die

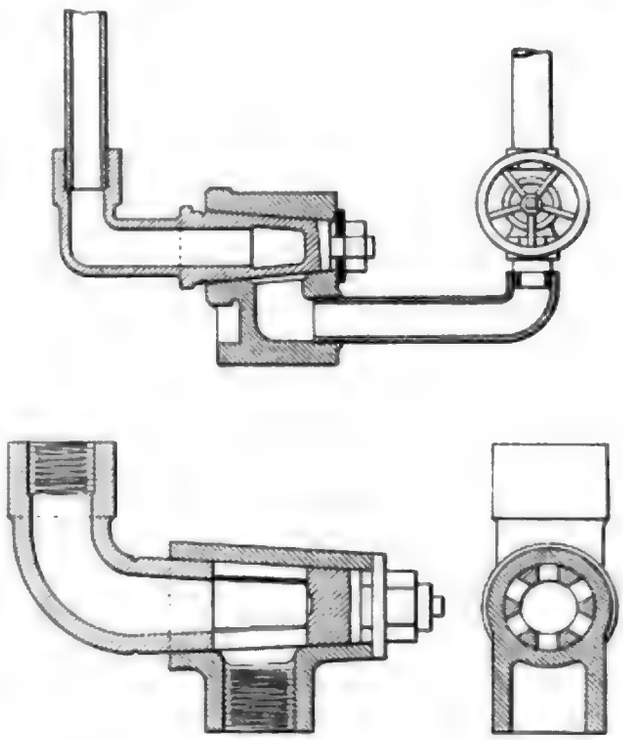


Abbildung 8.

Abbildung zeigt, braucht der Ofen nur zwei Kammern, da die Vorwärmung des Brennstoffs bei dieser Anordnung fortfällt; im allgemeinen bringt man bei Öfen von 15 bis 25 t auf jeder Seite zwei Düsen an, häufig auch noch eine fünfte in der Mitte des Gewölbes. Das Umschalten geschieht in einfachster Weise, indem man von der einen Seite die Düsen zurückzieht und die gegenüberliegenden anstellt bei gleichzeitigem Umschalten des Luftventils; bei fünf Düsen bleibt die im Gewölbe befindliche immer in Betrieb.

Bei der Anlage dieser Öfen ist ein Punkt von großer Wichtigkeit, dessen Außerachtlassung zu schweren Mißständen im Betriebe führt. Der zerstäubte Masut strömt mit größerer Geschwindigkeit durch den Ofen, als das Gas bei einem Gasofen; der zerstäubte und vergasende Brennstoff

* Die Zeichnung eines andern mit Masut-Feuerung versehenen Martinofens ist im „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“ Bd. I S. 61 wiedergegeben.

Digitized by Google

braucht aber Zeit, um sich gründlich mit der Luft zu mengen und zu verbrennen. Man bekommt deshalb bei solchen Martinöfen, welche einfach durch Ausschaltung zweier Kammern und einigen Änderungen an den Köpfen von Gas auf Masutbetrieb umgeändert sind, die größte Hitze in dem dem Ausfluß gegenüberliegenden Kopf, wenn in nicht noch weiterliegenden Teilen des Ofens, und die Folge ist rasche Abnutzung. Es ist deshalb angezeigt, bei solchen Umänderungen dem Herd gleich ein Drittel bezw. die Hälfte seiner früheren Länge zuzugeben. Ein Martinofen dieser Konstruktion braucht bei guter Wartung im Mittel 20 Pud Masut auf 100 Pud fertigen Stahl; die Chargenzahl ist die gleiche wie bei guten Gasöfen.

Elektrisch betriebener Gießwagen für 20 Tonnen Pfanneninhalt,

ausgeführt von der **Benrather Maschinenfabrik**, Aktien-Gesellschaft.

Im Anschluß an die vor kurzem erfolgten Veröffentlichungen über verschiedene Stahl- und Walzwerkskrane dürften nachfolgende Mitteilungen von Interesse sein:

Außer Tieföfen- und Trägerverlade-Kranen sowie Chargiermaschinen, die die Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., seit Jahren in der vollkommensten Weise zur Ausführung bringt, wurde im vorigen Jahr ein elektrischer Gießwagen für die Burbacher Hütte geliefert, der sich in ununterbrochenem Betriebe bestens bewährt und alle bisherigen Mängel, die den elektrischen Gießwagen anhaften, vollständig beseitigt.

Abbildung 1.

Es ist mit gewissen Schwierigkeiten verknüpft, für Stahlwerke eine in jeder Beziehung dauerhafte Maschine dieser Art zu konstruieren, da dieselbe dem Staube sowie den Stahlfunken sehr ausgesetzt ist, die leicht zu einer Beschädigung Veranlassung geben können. Der bisher gebräuchliche Spindelantrieb weist im Betriebe einen hohen Verschleiß sowie Kraftverlust auf und bietet der Antrieb durch Gallsche Ketten ebenfalls nicht die Sicherheit,

Digitized by Google

Abbildung 2.

wie sie die nachstehend beschriebene Konstruktion gewährleistet.

Aus Abbildung 1 und 2 ist ersichtlich, daß die Hubbewegung zwar auf elektrischem Wege, aber unter Zwischenschaltung eines hydraulischen Gestänges bewerkstelligt wird. Eine durch einen Hauptstrommotor angetriebene, langsam laufende Dreiplungerpumpe, die ihren Platz auf dem hinteren Ende des Auslegers findet, und an dieser Stelle zugleich als Teil des Gegengewichts dient, liefert den Wasserdruck zum Heben des Auslegers mit der Pfanne. Diese Pumpe saugt aus einem Wasserkasten an und drückt unmittelbar in den Hubzylinder, so daß bei jedem Pfannenhub der Motor unter Last angelassen und nach Beendigung des Hubes wieder stillgesetzt wird. Die Motoren-Tourenzahl und damit auch die Pumpenleistung kann nach Belieben durch Widerstandschaltung in der üblichen Ausführung reguliert werden. Der Kontrollerhebel ist mit einer mechanisch wirkenden Endausschaltung verbunden, so daß eine automatische Hubbegrenzung nach oben und unten geschaffen ist. Der ganze Anstellmechanismus arbeitet geräuschlos und stoßfrei. Bei den früher ausgeführten Dampfgießwagen ist die Anordnung für die Hubbewegung eines hydraulischen Zylinders über der Königssäule wohl auch gewählt, indes ist diese Konstruktion mit Bezug auf Drehbewegung nicht so sicher und zweckmäßig wie die folgende durch D. R. P. Nr. 149 553 geschützte Konstruktion. Wie in Abbildung 3 dargestellt ist, bewegt sich der obere drehbare Teil, der die Pfanne trägt, um eine Säule A aus geschmiedetem Stahl. Diese Säule A ist in einem schweren gußeisernen Unterwagen gelagert. Um die Säule aus geschmiedetem Stahl ist ein Plunger B drehbar angeordnet; derselbe trägt an dem unteren Ende ein kräftiges zweiteiliges Zahnrad zum Drehen, das mit demselben fest verbunden ist. Auf

Abbildung 3.

Digitized by Google

diesem drehbaren Plunger befindet sich der Hubzylinder C, der so angeordnet ist, daß die Stopfbüchsen gegen seitlichen Druck vollkommen entlastet sind, da der über der Säule angeordnete Plunger unten einen viereckigen Querschnitt besitzt, um welchen die in der schmiedeeisernen Auslegerkonstruktion eingesetzte gußeiserne Nabe greift. Bei der Drehung des Plungers B, die durch einen im Unterwagen aufgestellten Motor (siehe Abbildung 4) hervorgerufen werden kann, wird die Drehung mittels des Vierkantes auf die Traverse übertragen. Es ist also auf diese Weise jede Nut und Feder vermieden und die leicht zugängliche untere Stopfbüchse in jeder Weise entlastet, da sie an der Drehung, dem Plunger gegenüber, nicht teilnimmt.

Abbildung 4.

Für die Einleitung der verschiedenen Bewegungen ist, wie schon oben angedeutet, durchweg der elektrische Einzelantrieb zur Anwendung gebracht. Auf diese Weise wurde ein sehr einfacher Aufbau der einzelnen Bewegungsmechanismen erzielt, zugunsten größter Steuerfähigkeit der ganzen Maschine. Für die verschiedenen Bewegungen, Pfannen-Heben, -Drehen, -Verschieben, -Kippen, sind also vier Motoren vorhanden, die einzeln gesteuert werden. Um den Vorteil einheitlicher Reserveteile zu haben, wurde zum Drehen, Kippen und Verschieben der Pfanne je ein Motor gleicher Leistung und Bauart zu 14 P. S. verwendet, und zwar ebenfalls ein Motor mit Serienwicklung. Wenn schon die Motoren auf dem hinteren Teile des Wagens vor Stahlspritzern geschützt stehen, so wurde dennoch die bekannte gekapselte Gehäuseausführung für dieselben gewählt, um Staubablagerungen im Motorinnern zu vermeiden, und die Bedienung nicht zu gefährden. Die zugehörigen Steuerapparate — staubdicht gekapselte Kontroller — sind am Maschinistenplatz nebeneinander montiert, so daß eine bequeme Bedienung ermöglicht ist.

Eine eigenartige Durchbildung erhielt das Fahrwerk des Unterwagens, von dem nur die hintere Achse angetrieben wird. Die große Fahrgeschwindigkeit des Gießwagens von 80 bis 90 m i. d. Minute bedingt eine Leistung von 80 bis 90 P. S. zum Verfahren, so daß die Verwendung zweier Motoren zweckmäßig war. Aus Konstruktionsgründen war es nötig, diese beiden Fahrmotoren von je 40 bis 45 P. S. Leistung bei 486 Ankerumdrehungen in der Minute nebeneinander anzuordnen, so daß bei der gegebenen Spurweite von 2600 mm nur eine Motorbreite von 420 mm zulässig war. Die Ausführung dieses Fahrantriebes zeigt, in welch vollkommener Weise der Elektromotor selbst bei gegebenen ungünstigen Bedingungen sich anzupassen vermag, ohne daß Sicherheit und Zuverlässigkeit darunter leiden. Gesteuert werden diese beiden Fahrmotoren nach dem Sparsystem, wodurch bei wirtschaftlichem Betrieb ein sanftes Anfahren des Gießwagens erreicht ist. Der Führerstand ist so gewählt, daß von

ihm aus die Gießgrube und das Geleise bequem übersehen werden kann.

Der Gießwagen ist für 20 Tonnen Pfanneninhalt bei einer Maximalausladung von 4 m und einem vertikalen Pfannenhub von 800 mm konstruiert und seit einem Jahr zur vollen Zufriedenheit der Burbacher Hütte im Betrieb.

Benrath. *Karl Gruber.*

Versuche mit dem Verfahren von Forselles im Stahl- und Walzwerk Rendsburg.

Das Verfahren von A. von Forselles, über welches wir schon früher berichtet haben,* besteht bekanntlich darin, in einem besonders konstruierten Schachtofen Apatite, Phosphorite oder die bei der magnetischen Anreicherung gewisser Eisenerze abgeschiedenen phosphorsäurereichen Bergarten mit Kohle, geeigneten Flußmitteln und Eisenschrott einzuschmelzen, um alsdann eine phosphorreiche, als Düngemittel verwendbare Schlacke und nebenbei ein phosphorreiches, für den basischen Bessemer- oder Martinprozeß geeignetes Roheisen zu erhalten.**

In dem eingangs erwähnten Artikel wurden u. a. auch einige im Graphittiegel ausgeführte Schmelzversuche erwähnt, die zur Erklärung des Verlaufs des Prozesses dienen sollten. Schmelzversuche im Schachtofen waren damals noch nicht bekannt; sie wurden erst später (im Sommer

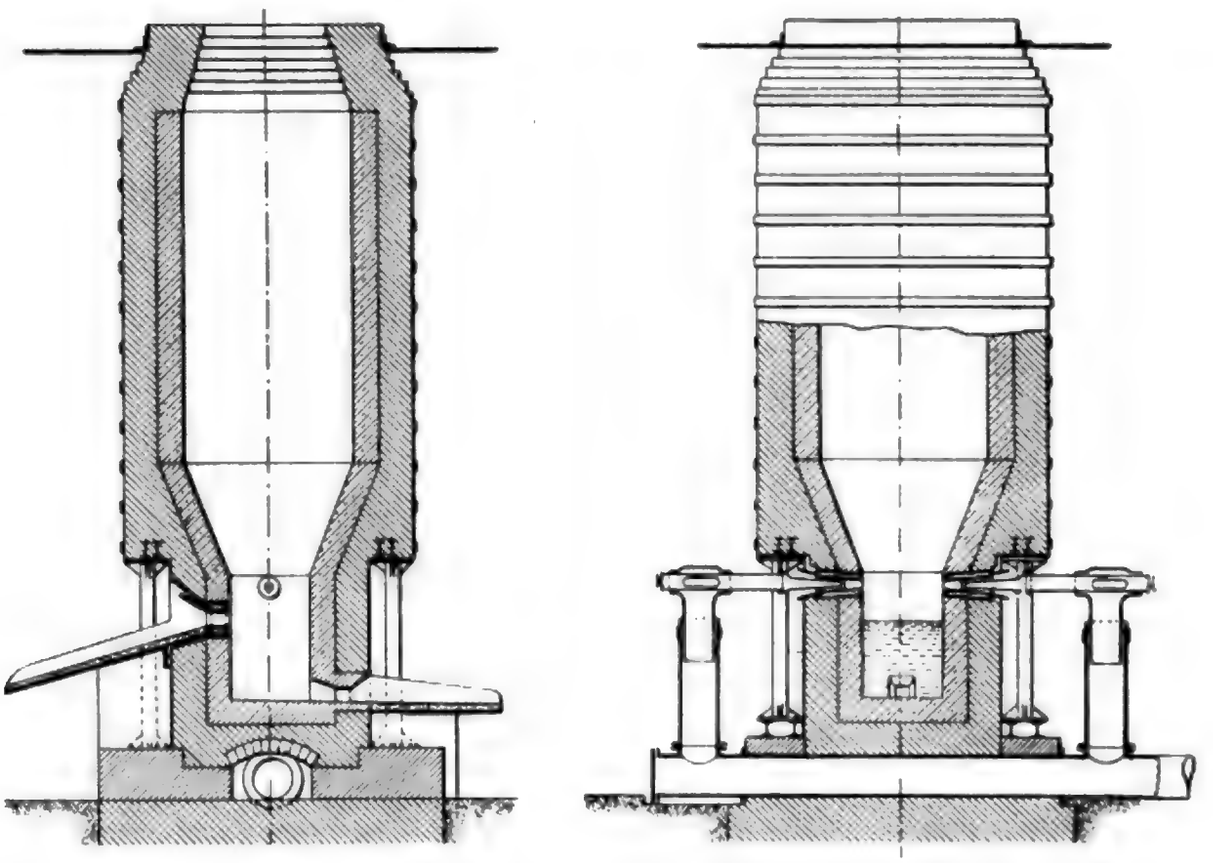
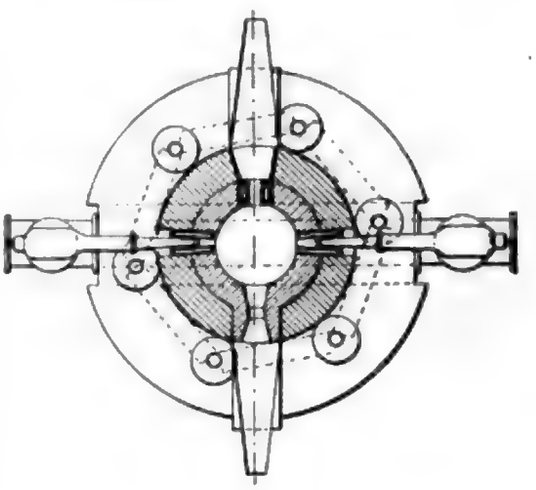


Abbildung 1 bis 8. Schachtofen von A. v. Forselles.



* Vergl. „Stahl und Eisen" 1900 Nr. 23 S. 1202 bis 1203.

** „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" I. Band S. 218.

Digitized by Google

1902) im Stahl- und Walzwerk Rendsburg ausgeführt. Einem ausführlichen Bericht* hierüber entnehmen wir die nachstehenden Einzelheiten und Zeichnungen: Abbildung 1 bis 3 zeigt den kleinen Schachtofen, der zu diesen Versuchen diente, Abbildung 4 und 5 Schlackenform, Düsenstock und Windform. Der Ofen ist auf einem Betonfundament errichtet; das Gestell besteht aus Magnesiaziegeln, der äußere Mantel ist aus gewöhnlichen feuerfesten Steinen hergestellt. Die Ofenrast ist aus einer Masse von 50 % Dolomit und 50 % gebranntem Magnesit gestampft. Die Schlackenform besteht aus Gußstahl, die Düsen sind aus Gußeisen und die Formen aus Phosphorbronze; die letzteren wurden von der Firma Dango & Dienenthal in Siegen geliefert. Der Ofen wurde mit kaltem Wind betrieben, der von einem 3 m davon aufgestellten Ventilator mit 1900 Umdrehungen geliefert wurde. Zum Antrieb des Ventilators diente ein Elektromotor von 15 P. S. Die Windpressung entsprach 600 mm Wassersäule. Die Beschickung bestand aus:

1. 40 t Eisenschrott, sogenannte „Lochputzen", oder Stanzabfällen von der Schiffswerft, bestehend aus basischem Martinstahl mit 0,20 % Kohlenstoff;
2. 40 t phosphorführender Bergart von Kragerö in Norwegen mit folgender Zusammensetzung:

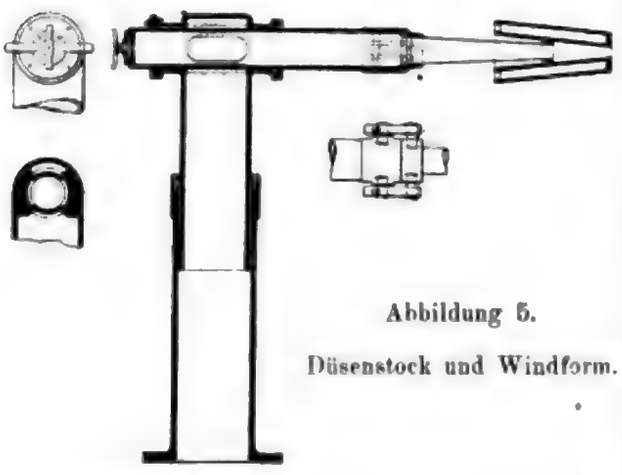


Abbildung 5.

Düsenstock und Windform.

Dreibasischer phosphorsaurer Kalk	58,29 %	entsprechend 26,7 % P_2O_5
Tonerde	8,48 „	
Eisenoxyd	1,16 „	
Chlor	3,37 „	
Hygrosk. Wasser . . .	1,86 „	
In Säure unlösl. Rückstand	26,48 „	

3. 40 t Hochofenkoks mit nicht geringem Gehalt an Schwefel;
4. und 5. Kalk und Quarz nach Bedarf.

Das erste Schmelzen mußte schon nach 16 ½ Stunden wieder eingestellt werden, weil die Schlacke so hoch gestiegen war, daß sie in die Formen eindrang. Die von der Chemischen Düngerfabrik in Rendsburg ausgeführten Schlackenanalysen ergaben:

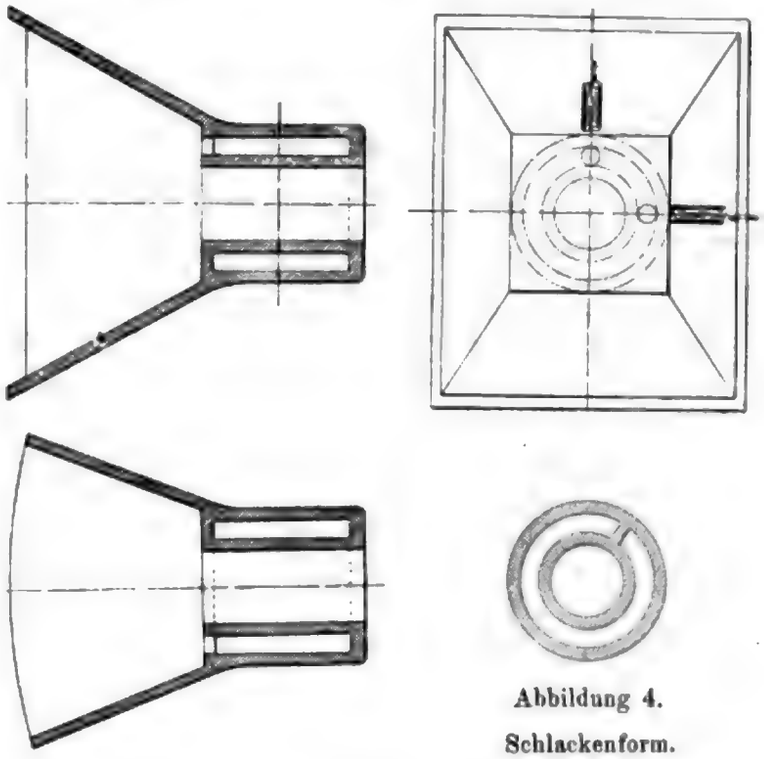


Abbildung 4.

Schlackenform.

	Nr. 1 %	Nr. 2 %	Nr. 3 %	Nr. 4 %	Nr. 5 %
Gesamtgehalt an P_2O_5	6,61	9,93	10,17	12,59	17,23
Zitratlösliche „	2,92	4,90	5,45	6,80	6,89

Die beim ersten Schmelzen erhaltenen Produkte wurden im Laboratorium der Howaldtswerke untersucht und ergaben:

Schlackenanalysen:

	Nr. 1 %	Nr. 2 %	Nr. 3 %	Nr. 4 %	Nr. 5 %
SiO_2	30,68	28,72	26,60	23,60	16,52
P_2O_5	3,51	3,51	3,65	9,43	13,60
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	20,12	20,00	20,60	20,90	13,08
CaO	22,47	19,00	19,97	26,60	52,30
MgO	17,28	17,48	17,49	15,85	5,43
MnO	6,44	5,82	5,46	4,92	—

Roheisenanalysen:

	1. Abstich %	2. Abstich %	3. Abstich %	4. Abstich %
Si	1,32	1,02	1,08	0,78
Mn	13,59	9,91	6,79	5,09
C	1,78	1,26	1,16	1,38
P	10,69	10,40	10,46	9,87
S	0,04	0,05	0,10	0,15

Die bei einem zweiten Schmelzversuch erhaltenen Produkte ergaben bei der Analyse:

Schlacke.

	16. Abstich %	17. Abst. %	18. Abst. %	19. Abst %
Gesamt P_2O_5 . . .	8,73	7,83	7,81	8,21

* „Teknisk Tidskrift" 1904, Abteilung für Chemie und Bergwesen Nr. 39 S. 88 bis 91.

Digitized by Google

Roheisen:

	16. Abstich %	17. Abst. %	18. Abst. %	19. Abst. %
Si	1,34	1,34	1,34	1,30
Mn	0,16	0,16	0,16	0,16
C (gebunden)	2,56	2,45	2,47	2,51
Graphit	0,45	0,45	0,45	0,52
P	3,50	3,58	4,58	4,70
S	0,40	0,40	0,40	0,40

Das charakteristische Merkmal des Verfahrens von Forselles besteht darin, daß man aus Flußeisenabfällen Roheisen herstellt und aus diesem wieder Flußeisen; man erhält dabei zwei Schlacken, eine vom Hochofen und eine vom Konverter, die beide wegen ihres Gehalts an leichtlöslicher Phosphorsäure als Düngemittel dienen können.

Die amerikanische Eisenindustrie im Jahre 1903.

Der von James Swank, dem Geschäftsführer der American Iron and Steel Association, herausgegebene statistische Jahresbericht für das Jahr 1903 ist am 31. Oktober des laufenden Jahres zur Veröffentlichung gelangt.* Da das Swanksche Buch die zuverlässigste Quelle für die Kenntnis des amerikanischen Eisengewerbes bildet, geben wir im folgenden einen Auszug aus demselben, wobei indessen die schon früher in „Stahl und Eisen" veröffentlichten Zahlen, welche die Erzförderung am Oberen See, die Roheisen-, Bessemer- und Martinstahlerzeugung betreffen, ausgelassen sind.

Wie in der Einleitung ausgeführt wird, ist im Jahre 1903 in dem amerikanischen Eisengewerbe ein Rückgang sowohl in den Erzeugungsmengen als auch in den Preisen eingetreten. Der Niedergang der Preise begann im April und setzte sich bis zum Ende des Jahres fort, während eine Unterbrechung der Erzeugung erst im Juli eintrat. Im Oktober trat die in den Eisen- und Stahlwerken erfolgte Einschränkung der Tätigkeit klar zutage, worauf sich der Niedergang bis zum Ende des Jahres in verstärktem Maße fortsetzte. Die Roheisenerzeugung stellte sich im zweiten Halbjahr 1903 um 1 427 970 t niedriger als im ersten Halbjahr, ein Rückgang, der, obgleich an und für sich für den kurzen Zeitraum von sechs Monaten sehr bedeutend, doch noch nicht an die Rückschläge der Jahre 1893 und 1900 heranreicht. Die Gesamterzeugung des Berichtsjahres jedoch war größer als die des Vorjahres. Der Durchschnittspreis für Bessemerroheisen war im Januar 1903 22,85 $ f. d. Tonne und im Dezember 14,40 $, indessen hatte kein anderes Eisen- oder Stahlerzeugnis vergleichsweise einen so starken Preisfall wie das Roheisen erlitten, der Preis für Stahlschienen ist sogar das ganze Jahr hindurch gleichgeblieben.

Unter denjenigen Faktoren, welche auf den amerikanischen Eisenmarkt ungünstig eingewirkt haben, ist zunächst der zu Jahresbeginn erfolgte Bankrott der Consolidated Lake Superior Company zu erwähnen; es war dies bekanntlich ein großes kanadisches Unternehmen, welches die Erzeugung von Eisen, Stahl und einigen anderen Produkten in großem Maßstabe betreiben sollte. Die bei Sault St. Marie erbauten Werke dieser Gesellschaft wurden nach einem vergeblichen Versuch, dieselben mit geborgtem Geld im Betriebe zu erhalten, im September 1903 geschlossen. Da die Aktien sich zum großen Teil in Händen von Philadelphia-Kapitalisten befanden, so wurde dieser Schlag auf dem amerikanischen Aktienmarkt sehr stark empfunden und erschütterte das allgemeine Vertrauen auf industrielle Werte. Hierzu trat der gleichfalls in der ersten Zeit des Berichtsjahres erfolgte Zusammenbruch der United States Shipbuilding Company und die notwendig gewordene Reorganisation der William Cramp and Sons Ship and Engine Building Company, welche Ereignisse gleichfalls zur Beunruhigung des Marktes beitrugen. Dieselbe wurde endlich noch wesentlich verschärft, als am 6. Oktober die United States Steel Corporation die vierteljährliche Dividende auf die Stammaktien von 1 % auf ½ % herabsetzte und später diese Dividende überhaupt in Wegfall kam. Auch der Ausbruch verschiedener, teilweise langdauernder Streiks, welche die Tätigkeit im Baugewerbe einschränkten, hat auf den Gang des Eisengewerbes lähmend eingewirkt.

Die die Erzförderung am Oberen See betreffenden Zahlen sind in den Heften 2 und 6 dieses Jahrgangs mitgeteilt worden. An dieser Förderung waren 142 Gruben gegen 133 im Jahre 1902 beteiligt, welche sich auf die verschiedenen Reviere wie folgt verteilten: Marquette 22, Menominee 33, Gogebic 28, Vermilion 5, Mesabi 53, Iron Ridge, Wisconsin 1. Das Marquette-Revier liegt gänzlich in Michigan, die Menominee- und Gogebic-Reviere teilweise in Michigan und teilweise in Wisconsin, die Vermilion- und Mesabi-Reviere in Minnesota. Die Förderung des neu entdeckten Baraboodistrikts* hat im Jahre 1903 etwa 19 000 t betragen, doch

* Für das Vorjahr vergl. „Stahl und Eisen" 1903 S. 917.

* „Stahl und Eisen" 1904 Heft 18 S. 1096.

Digitized by Google

hat die Verladung dieser Erze erst im Jahre 1904 begonnen. Die Verschiffungen von den Gruben der United States Steel Corporation stellten sich auf 14 521 772 t oder 58,8 % der Gesamtförderung gegen 16 926 022 t oder 60,4 % im Vorjahr. Die Erzverladungen aus den wichtigsten Erzdistrikten der Vereinigten Staaten während der letzten drei Jahre sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

	1901 t	1902 t	1903 t
Lake Superior-Gruben in Michigan und Wisconsin . . .	9 959 425	12 338 322	9 876 167
Vermilion- und Mesabi-Gruben in Minnesota	10 963 608	15 673 937	14 802 349
Missouri-Gruben	95 884	66 695	58 397
Cornwall-Gruben in Pennsylvanien	758 964	603 684	407 893
New Jersey-Gruben	426 478	406 384	480 050
Chateaugay-Gruben am Lake Champlain	71 145	85 027	66 758
Port Henry-Gruben	170 324	371 284	379 542
Salisbury-Bezirk in Connecticut	19 784	28 648	24 643
Alleghany county in Virginien	216 093	202 885	199 264
Cranberry-Gruben in Nord-Carolina	183	31 303	61 070
Inman-Gruben der Tennessee Coal, Iron and Railroad Company in Tennessee	26 725	5 027	24 737
Die Gruben derselben Gesellschaft in Alabama	1 438 375	1 297 401	1 323 042
Die Bezirke von Calhoun, Etowah und Shelby in Alabama	205 329	429 509	244 071
Insgesamt aus den genannten Revieren	24 352 317	31 535 106	27 947 983

Aus Kuba haben im Jahre 1903 nur zwei Gesellschaften, nämlich die Juragua Iron Company und die Spanish American Iron Company, Eisenerz verschifft. Die Förderung der Juragua Company stellte sich auf 159 746 t und diejenige der Spanish American Company auf 475 110 t, so daß im ganzen 634 856 t gefördert wurden. Da die Vereinigten Staaten nur geringe Mengen Manganerz liefern, — 2870 t im Jahre 1903 —, muß dasselbe aus dem Ausland bezogen werden; dagegen enthalten manche amerikanische Eisenerze bedeutende Mengen Mangan, welche zur Erzeugung von Spiegeleisen verwertet werden. Die Einfuhr von Manganerz ist bedeutenden Schwankungen unterworfen, sie betrug im Jahre 1897 121 880 t, stieg 1900 auf 260 352 t, fiel 1901 auf 168 374 t und stellte sich 1902 auf 239 345 t, um im Jahre 1903 wieder auf 148 393 t herabzugehen.

Über die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1903 wurde in Heft 4 S. 263 und Heft 5 S. 320 dieses Jahrganges berichtet. Die Gesamtzahl der fertigen Hochöfen stellte sich gegen Ende des Jahres 1903 auf 425 gegen 412 am Ende des Jahres 1902 und 406 am Ende des Jahres 1901. Die nachstehende nach dem verwendeten Brennmaterial geordnete Tabelle gibt die Anzahl der am Schluß jedes Jahres vorhandenen fertigen Hochöfen seit 1898.

	1898	1899	1900	1901	1902	1903
Bituminöse Kohle und Koks . . .	242	235	240	257	272	288
Anthrazit sowie Anthrazit und Koks	94	99	94	90	81	77
Holzkohle sowie Holzkohle und Koks	78	80	72	59	59	60
	414	414	406	406	412	425

Hiervon standen Ende 1903 182 Öfen im Betrieb gegen 307 am Ende des Jahres 1902 und 266 am Ende des Jahres 1901. Von den Ende 1903 außer Betrieb befindlichen 243 Öfen waren verschiedene nur zeitweilig gedämpft worden.

Die Angaben über den Umfang der Erzeugung von Bessemerstahlblöcken und -Schienen finden sich in Heft 9 S. 545 dieses Jahrgangs. Im Berichtsjahr standen keine Clapp-Griffith- und nur zwei Robert-Konverteranlagen im Betrieb; außerdem arbeiteten acht Tropenaswerke (fünf im Vorjahre) und ein Bookwalterkonverter. Im Laufe des Jahres 1903 hat die Lackawanna Steel Company ihre Bessemeranlage vollendet. Dieselbe besteht aus vier 10 t-Konvertern, welche eine jährliche Leistungsfähigkeit von 845 000 t besitzen. Die ersten Stahlblöcke in Lackawanna wurden im Oktober 1903 hergestellt. Auch die neue Bessemeranlage der International Harvester Company, welche zwei 10 t-Konverter mit einer angeblichen Leistungsfähigkeit von 500 000 t umfaßt, ist im Berichtsjahr vollendet worden. Über die amerikanische Martinstahlerzeugung wurde in Heft 20 dieses Jahrgangs berichtet. Auffallend ist das Wachstum der Stahlformgußerzeugung, welche sich in den letzten sechs Jahren um 284 237 t oder fast 232 % vermehrt hat. Die Erzeugung des Jahres 1903 an Tiegelstahl stellte sich auf 104 073 t (gegen 114 576 t im Vorjahr), wovon etwas weniger als drei Viertel in Pennsylvanien hergestellt wurden. In dieser Menge sind 5496 t Stahlformguß gegen 5034 t im Vorjahr enthalten. Nach verschiedenen Verfahren wurden im Berichtsjahr ferner hergestellt 9961 t, während sich die Erzeugung im Vorjahr auf 8520 t belief. Die gesamte Stahlerzeugung stellte sich im Jahr 1903 auf 14 767 538 t

Digitized by Google

gegen 15 186 406 t im Vorjahr, was eine Abnahme von 418 868 t oder 2,7 % ergibt. Das Maximum der Stahlerzeugung ist im Jahre 1902 erreicht worden, die nächsthöhere Produktion lieferte das Jahr 1903. Die Gesamterzeugung aller Arten von Stahlblöcken und -Formguß in den Vereinigten Staaten in den letzten 14 Jahren ist aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich, welche auch ein deutliches Bild von der Ausbreitung der verschiedenen Verfahren gibt:

Jahr	Bessemerstahl t	Martinstahl t	Tiegelstahl t	Verschied. Stähle t	Insgesamt Blöcke und Formguß t
1890	3747893	521444	72314	3854	4345505
1891	3299376	589029	73747	4556	3966708
1892	4235130	680607	86064	4621	5006422
1893	3267137	749696	64631	2851	4084315
1894	3628454	797495	52529	4146	4482624
1895	4987674	1155377	68749	872	6212672
1896	3982624	1319479	61660	2432	5366195
1897	5562920	1634410	71078	3060	7271468
1898	6714761	2265977	91183	3862	9075783
1899	7707736	2994475	102832	5054	10810095
1900	6791726	3452505	102171	4940	10351342
1901	8852715	4730810	100089	5559	13689173
1902	9284577	5778733	114576	8520	15186406
1903	8730314	5923190	104073	9961	14767538

Von der Erzeugung des Jahres 1903 entfielen auf Stahlformguß 437 149 t gegen 397 190 t im Vorjahr. Die Zunahme im Jahre 1903 beträgt demnach 39 959 t oder über 10 %. An der Stahlformgußerzeugung waren Pennsylvanien mit über 43 %, Illinois mit beinahe 23 % und Ohio mit über 12 % beteiligt. Die größte Erzeugung von Bessemerstahlschienen wurde im Jahre 1903 erreicht, in welchem 2 993 904 t hergestellt wurden gegen 2 982 358 t im Jahre 1902, entsprechend einer Zunahme von 11 546 t. Durchschnittlich waren die Schienenwalzwerke im Jahre 1903 voll beschäftigt. Das neue Schienenwalzwerk der Lackawanna Steel Company wurde im Oktober 1903 in Betrieb gesetzt. Im ganzen waren im Berichtsjahr 22 Schienenwalzwerke im Gang, von denen sechs in Pennsylvanien, drei in Maryland, fünf in Ohio, zwei in Illinois, zwei in New York und je eins in New Jersey, Wisconsin, Colorado und Wyoming liegen. Die Gesamterzeugung von Martinstahlschienen betrug 45 775 t gegen 6125 t im Jahre 1902. Die Erzeugung von schweißeisernen Schienen betrug im Jahre 1903 667 t. Rechnet man die genannte Produktion von Martin- und Schweißeisenschienen der Erzeugung von Bessemerstahlschienen hinzu, so ergibt sich eine Gesamterzeugung von 3040 357 t gegen 2 995 100 t im Jahre 1902, entsprechend einem Zuwachs von 45 257 t.

In den Zahlen für die Erzeugung von Baueisen sind die Mengen der hergestellten Träger, Z-Eisen, T-Eisen, U-Eisen, Winkel u. a. eingeschlossen, dagegen keine Bleche oder Blechträger, welche besonders angeführt sind. Die Erzeugung betrug im Jahre 1903 1 113 346 t gegen 1 321 131 t im Vorjahr. Von den verschiedenen Staaten sind Pennsylvanien mit über 91 %, Ohio mit 2,6 % und New Jersey mit über 3 % an der Erzeugung beteiligt. Die Erzeugung von Walzdraht belief sich auf 1 527 510 t gegen 1 599 482 t im Vorjahr, entsprechend einer Abnahme von 71 972 t. Nur 30 t Walzdraht wurden aus Schweißeisen hergestellt. Den größten Anteil an der Walzdrahtproduktion hatte Pennsylvanien, welches allein 481 299 t lieferte. An Drahtnägeln wurden im Berichtsjahr erzeugt 437 277 t gegen 498 594 t im Vorjahr; es hat demnach eine Abnahme von 61 317 t oder über 12 % stattgefunden. Die Erzeugung von geschnittenen Nägeln betrug 65 190 t gegen 74 173 t im Vorjahr, entsprechend einer Abnahme von 8983 t. Die Erzeugung von Grob- und Feinblechen stellte sich im Jahre 1903 auf 2 641 260 t gegen 2 708 056 t oder über 2,4 %. In diese Zahlen sind Rohrstreifen nicht mit eingeschlossen, welche in den Zahlen für Stab- und Bandeisen enthalten sind. Die Erzeugung von Schwarzblech zum Verzinnen, welche in den obigen Zahlen enthalten ist, ist von 371 595 t im Jahre 1902 auf 498 502 t im Jahre 1903, demnach um 126 908 t oder über 34 % gewachsen. Unter die Bezeichnung „gesamte Walzeisenerzeugung“ fallen: Schienen, Bleche (einschließlich solcher zur Herstellung geschnittener Nägel), Walzdraht, Baueisen, Stab- und Bandeisen, Rohrstreifen, gewalzte Achsen, Laschen, gewalzte Panzerplatten und andere Walzwerkserzeugnisse. Geschmiedete Panzerplatten sind nicht eingerechnet, ebensowenig geschmiedete Achsen und andere Schmiedestücke, sowie Halbfabrikate, wie Knüppel, Platinen usw. An Fertigfabrikaten wurden dargestellt 13 419 020 t gegen 14 167 222 t im Jahre 1902, dem Jahr der höchsten Produktion, dies ergibt eine Abnahme von 748 202 t oder über 5,2 %. An der Fabrikation waren im Berichtsjahr 25 Staaten beteiligt, an deren Spitze Pennsylvanien mit über 54 % der Gesamterzeugung steht; alsdann folgen Ohio mit über 14 %, Illinois mit über 11 % und Indiana mit über 3 %.

Eine Eisenerzeugung direkt aus den Erzen hat im Jahre 1902 und 1903 nicht mehr stattgefunden.

Digitized by Google

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Der Inoxydationsofen.

Von G. Weigelin, Zivilingenieur in Stuttgart.

Als mir vor etwa 20 Jahren die Ausführung des ersten Inoxydationsofens in Deutschland übertragen wurde, ergab die eingehende Prüfung der mir übergebenen Zeichnungen, daß bei ihrer Anfertigung die nötige Erfahrung für den Bau dieser neuen Ofenart noch gefehlt hatte. Da außerdem die Anordnung der Zeichnungen in bezug auf Übersichtlichkeit für die Ausführung zu wünschen übrig ließ, so ließ ich neue Zeichnungen anfertigen, und zunächst die Mauerstärken, welche nach englischen Steinformaten bemessen waren, auf deutsches Normalformat einrichten. Gern hätte ich dabei verschiedene Einzelkonstruktionen abgeändert, war aber durch Vertrag verpflichtet, mich in allen Teilen genau an die übergebenen Zeichnungen zu halten.

Schon bei der Ausführung des zweiten Inoxydationsofens war es mir möglich, Verschiedenes umzugestalten, da auch der Hüttenbesitzer selbst wesentliche Abänderungen verlangte. Das hochstehende Grundwasser zwang zu der an sich schon empfehlenswerten Verlegung des Rauchkanals neben den Ofen statt unter ihn. Ferner wurde statt der ungenügenden Wandstärke von 38 cm und teilweise 25 cm (in den Originalzeichnungen 33 und 22 cm) eine solche von 51 cm ausgeführt, die Generatoren vom Ofen selbst ganz getrennt, und damit jede Gasdurchlässigkeit beseitigt.

Es ist eine interessante Tatsache, daß die Hüttenindustrie mit so kleinen und oft noch kleineren Wandstärken (als 38 cm) ihre Öfen baut, während die Keramik bei gleicher Temperaturhöhe im Ofen beharrlich an ihren großen Wandstärken (1 m und darüber) festhält. Wenn Öfen mit sehr hohen Innentemperaturen schwächere Wände erhalten, um durch starke Wärmeverstrahlung das Abschmelzen der Innenflächen und des Mörtels zu verhindern, so ist dies verständlich und gerechtfertigt. Solche Öfen dagegen, wie der vorliegende Inoxydationsofen, der nur auf ungefähr 700° C. erhitzt wird, wo also das Abschmelzen des passend gewählten feuerfesten Futters ganz ausgeschlossen ist, erhalten unbedingt besser eine große Wandstärke wie bei den keramischen Öfen, weil ihre Innentemperatur dadurch gleichmäßiger und ihre Luftdurchlässigkeit vermindert wird. Die Keramik hält an den großen Wandstärken nicht nur in den Fällen fest, wenn, wie in der Ziegelfabrikation, der Rauch groß-

Generatoren
Ofen
Rege
neratoren

Digitized by Google

Mengen Wasserdampf mit sich führt, der auf dem weiten Wege bis zum Ofenende oder richtiger bis zur Kaminausmündung nicht zum Kondensieren kommen soll, sondern auch bei den Porzellanöfen, bei welchen diese Dampfmengen wegfallen, sind große Wandstärken allgemein im Gebrauch, obgleich bei diesen Öfen ein rasches Kühlen nach dem Garbrande notwendig ist. Die kleinen Wandstärken bei der ersten Zeichnung des Inoxydationsofens (33 und 22 cm) erklären sich auch noch dadurch, daß dieser Ofen aus England kam, wo die Kohlen viel billiger sind und daher Wärmeausstrahlung weniger Beachtung findet. Daß aber diese schwachen Wandstärken und der Mangel jeder weiteren Isolierung gerade beim Inoxydationsofen fehlerhaft sind, ist leicht zu zeigen. Beim Inoxydieren werden bekanntlich die Eisenwaren auf einen eisernen Schlitten aufgesetzt und in den Ofen eingezogen. Als erste Behandlung im Ofen folgt das Anwärmen, durch welches die Waren mäßige Rotglut annehmen. Hierauf werden sie abwechselnd reduzierender und oxydierender Flamme in mehrmaligem Wechsel ausgesetzt und dadurch ihre Oberfläche in Eisenoxyduloxyd Fe_3O_4 umgewandelt. Nun ist leicht einzusehen, daß diese gewünschte Oxydationsstufe um so leichter und intensiver erreicht wird, je vollständiger die Luft von den reduzierenden Generatorgasen abgeschlossen ist. Dies ist aber bei derartig dünnen Wandungen an sich schon nicht der Fall (alles Mauerwerk ist luftdurchlässig), ganz abgesehen davon, daß diese Öfen nach dem Aufbau schwierig trocken zu heizen sind und daher schon bei der Inbetriebsetzung meist eine sehr beträchtliche Zahl Mauerrisse aufweisen. Sie sollten daher nicht nur mit wesentlich stärkeren Wänden, sondern außerdem noch möglichst weitgehend mit Sandisolierungen versehen werden.

Die vorstehend hervorgehobene Wichtigkeit des vollständigen Luftabschlusses in der Reduktionsperiode weist auch darauf hin, daß es ursprünglich verfehlt war, als Abschluß der Verbrennungsluft den Vertikalschieber zu wählen, der nur dann dicht schließt, wenn er entweder ganz besonders hierfür konstruiert ist, und die Auflageflächen gehobelt werden, oder wenn er bei letzterer Voraussetzung rückwärts geneigt, also auf dem Rahmen aufliegend verwendet wird. Beides war hier nicht vorgeschrieben, und der Abschluß daher auch nicht dicht. Ich habe aus diesem Grunde bei allen späteren Ausführungen statt des Schiebers die Glocke verwendet, welche bei einfachem Bau einen durchaus dichten Abschluß gewährt. Dieser war hier um so wichtiger, als die beiden großen ausgemauerten Schiebetüren, die Abschlüsse des Ofenraumes, derart eingerichtet waren, daß die Mauerfläche der geneigten Tür auf der gemauerten Stirnfläche des Ofens gleitet, und selbstverständlich auch dann nicht dicht schlossen, nachdem ihre Fuge mit Lehm gedichtet war. Wenn nasser Lehm an die heißen Mauerflächen angeworfen wird, so haftet er einerseits nie fest (weil sich an der Haftfläche sofort Dampf bildet), und anderseits entstehen in seiner Masse durch das rasche Austrocknen eine große Zahl Haarrisse. Eine Beseitigung dieses Übelstandes erreichte ich erst, als ich auch hier wie bei der Luftglocke zur Sanddichtung überging. Um auch die sechs Schaulöcher jeder Tür dichter als mittels der ursprünglichen zylindrischen Bolzen zu schließen, habe ich letztere konisch angeordnet. Damit war weitestgehende Dichtung der sämtlichen früher sehr undichten Verschlüsse, und daneben größere Luftdichtheit der Umfassungswände durch deren Verstärkung erreicht. Auf die wichtigste Verbesserung dieses Ofens aber von allen ist mir in letzter Zeit ein Patent erteilt worden.

Ich beobachtete bei den Inbetriebsetzungen der verschiedenen Öfen, daß durch die Bewegungen beim Ausziehen der glühenden Chargen häufig etwas Sand von dem Dichtungslehm der Türen oder vom Gewölbe auf den heißen Einsatz niederrieselte, und daß sich dabei jedesmal an der getroffenen Stelle sofort Eisenoxyd bildete. Ferner zeigten sich die Oberflächen der Gußstücke in den Fällen hier und da mit Ruß und Flugstaub belegt, wenn die Ofentüren etwas zu früh aufgezogen worden waren, ehe die reduzierenden Gase aus dem Ofen abgezogen waren. Alle Gußstücke solcher Chargen hatten entweder ein schlechtes trübes Aussehen von grauer oder rötlichgrauer statt der schönen blauen Farbe des reinen Magneteisens, oder sie waren überhaupt ganz unbrauchbar geworden. Diese Beobachtung führte mich zu der Überzeugung, daß die Inoxydation überhaupt viel besser gelingen müsse, wenn der Flammenstrom im Ofen möglichst weitgehend von den eingesetzten Chargen getrennt wird. Bestätigt war dieser Schluß schon lange vorher, ehe er überhaupt gezogen worden war, durch die jedem, der sich mit dem Inoxydieren beschäftigt, auffallende Tatsache, daß die gestürzt in den Ofen eingesetzten Töpfe ohne Ausnahme in ihren Innenflächen immer viel schöner inoxydiert sind, als außen. Während diese Innenflächen mit dem eigentlichen Flammenstrom gar nicht in Berührung kamen (der den in der Abbildung eingezeichneten Pfeilen folgt), sind gerade die dem Flammenstrom ausgesetzten Außenflächen der Töpfe immer am wenigsten schön inoxydiert. Die Verbindung dieser Beobachtungen ergab, daß auch der in dem Flammenstrom immer enthaltene Flugstaub (der bei seiner außerordentlichen Feinkörnigkeit von dem Rauch bis zum Schornstein hinaus mitgeführt wird) die Inoxydation dadurch stark beeinträchtigt, daß von ihm sich dünne Schichten auf die vor dem Einsetzen sorgfältig gereinigten Außenflächen der Töpfe auflagern und diese Außenflächen von der Berührung mit den Reduktionsgasen isolieren. Wie das Löten, das Emaillieren um so besser gelingt, je reiner die

Digitized by Google

Metalloberfläche ist, ganz ebenso das Inoxydieren. Die drei Teile des Flammenstroms im Ofen (in der Abbildung durch drei Pfeile bezeichnet): der aufsteigende links, der horizontale unter dem Ofengewölbe, und endlich der niedersteigende rechts, sind in Beziehung auf das Flugaschestreuen wesentlich zu unterscheiden. Von ihnen ist der horizontale Teil der gefährlichste. Je mehr der Winkel, welchen die Stromrichtung mit der Fallrichtung (lotrecht) bildet, dem rechten Winkel sich nähert, auf desto kürzerem Weg und damit desto leichter kann sich die Flugasche aus den einzelnen Stromteilen ausscheiden; je mehr beide Richtungen parallel laufen, desto weniger leicht. Der aufsteigende und der absteigende Stromteil sind weniger gefährlich, da ihre horizontalen Projektionsflächen kleiner, überhaupt klein, und daher auch ihre Niederschlagsgebiete nicht groß sind. Beide Niederschlagsgebiete liegen überdies außerhalb der Fläche, auf welcher der Einsatz lagert.

Um den Ofeneinsatz vor dem Flugaschestreuen der genannten Stromteile möglichst zu schützen, stellte ich rechts vom aufsteigenden Strom eine jalousieartig durchbrochene Wand auf und brachte unter dem Ofengewölbe in Abstand von diesem ein zweites Gewölbe an. Dadurch wurde erreicht, daß der Flammenstrom und Einsatz so weit getrennt sind, daß letzterer zwar überall noch der chemischen Wirkung der Gase ausgesetzt ist, ohne aber von der sich ausscheidenden Flugasche beeinflußt zu werden. Der aufsteigende Strom enthält noch alle in den Ofenraum gelangende Flugasche; bei ihm sind Stromrichtung und Fallrichtung entgegengesetzt, und es scheidet sich bei ihm daher die Flugasche noch leichter seitlich aus, als aus dem absteigenden Strom. Aus diesem Grund ist die neue Wand angeordnet worden, und dadurch erreicht, daß der aufsteigende Strom durch diese neue Wand und die Ofenwand zusammengehalten wird bis zum Anfang des zweiten Gewölbes. Das Ausbreiten dieses Stromes würde die Verlangsamung der Stromgeschwindigkeit in einzelnen Stromteilen und damit das Ausfallenlassen der Flugasche zur Folge haben. Der absteigende Strom enthält weniger Flugasche las der aufsteigende, weil sich ein Teil derselben auf dem zweiten Gewölbe abgelagert hat. Er ist überhaupt der wenigst gefährliche Teil des Gesamtstroms, weil bei ihm Stromrichtung und Fallrichtung gleich sind und die Flugasche daher selbsttätig dem Strome folgt. Für sehr empfindliche Ware ist vorgesehen, auch den absteigenden Strom wie den aufsteigenden zwischen Ofenwand und einer gleichen zweiten Wand zu führen. Zwischen dem aufsteigenden und dem absteigenden Strom befindet sich das zweite Gewölbe. Es ist ganz geschlossen, damit aus dem darüber strömenden horizontalen Gasstrom keine Flugasche auf den Ofeneinsatz abfallen kann. Nun könnte gefolgert werden, daß der Flammenstrom seinen Weg durch die Jalousien und das Ofeninnere nehmen könnte, statt zwischen den zwei Gewölben hindurch. Dies ist aber ausgeschlossen, weil der Strom in der Richtung der Pfeile zuerst zwischen beiden Wänden, dann zwischen beiden Gewölben und endlich zwischen der andern Ofenwand und dem Einsatz ganz offene freie Wege findet (der Einsatz bleibt des Ein- und Ausziehens wegen immer auf Handbreite von der andern Ofenwand abstehend), während der erstere Weg durch eine große Anzahl von Richtungsänderungen und Hemmungen in den Schlitzen der Jalousien und dem Einsatz erschwert ist. Wer nur einmal in dem im Betrieb befindlichen Ofen namentlich während der Anwärmeperiode, also nach dem Einziehen der neuen Charge, den Flammenstrom auch im alten Ofen beobachtet hat, wird in die Richtigkeit dieser Angabe keinen Zweifel mehr setzen.

Jedem, der den Betrieb des Inoxydationsofens gesehen hat, ist die schöne blaue Farbe des inoxydierten Eisens bekannt. Bei fortgesetzter Beobachtung erkennt man bald, daß der Grad dieses Blaugefärbtseins stark abnimmt, wenn Störungen im Betriebe vorkommen, daß also der Grad der Blaufärbung einen Maßstab für das Gelingen des Prozesses darstellt. Mit der neuen Einrichtung habe ich nun einen solch intensiv blauen Ton innen und außen an den Töpfen erzielt, wie ich ihn bei der seitherigen Ofenbauart nur an den Innenflächen der bestgelungenen Töpfe beobachtet hatte. Ferner war der frühere sehr deutliche Unterschied zwischen der Farbe innen und außen nicht mehr wahrzunehmen.

In den 80er Jahren, als das Inoxydationsverfahren in Deutschland Eingang fand, wurde als Nachteil desselben angegeben, daß man die inoxydierten Stücke nicht biegen und bearbeiten könne. Dies klingt gerade so, wie wenn man das Emaillieren als verfehlt ausgeben würde, weil die emaillierten Stücke sich nicht biegen oder feilen lassen. Ganz wie bei den emaillierten Waren inoxydiert man die Eisenwaren auch erst dann, wenn sie montiert sind, und man wird es lernen, nicht nur Kochtöpfe mittels dieses Verfahrens rostsicher zu machen, sondern die größten Eisenbahn- und Straßenbrückenträger im montierten Zustand zu inoxydieren, und auch die beim Aufstellen solcher Träger noch nötigen Vernietungen und Verschraubungen ebenfalls an Ort und Stelle mit der Inoxydschicht zu versehen. Das Schicksal des berühmten Eiffelturmes wird sein, daß er vorzeitig abgebrochen werden muß trotz all den teuren Anstrichen. Wenn er inoxydiert wäre, könnte er, seine Lebensdauer anlangend, mit allen Steintürmen wetteifern.

Aus der vorstehenden Beschreibung des ursprünglichen Ofens geht deutlich hervor, daß er noch nicht auf einer hohen Stufe der Entwicklung stand. Ich habe gezeigt, daß der Luftabschluß des Mauerwerks nicht vollständig ist, die großen

Digitized by Google

Ofentüren mit ihren vielen Schaubolzen und Probekapseln nicht dicht schließen, und somit der Grad der Reduktionsfähigkeit dieses Ofens ein niedriger sein mußte. Daß selbst dieser ursprüngliche Ofen trotzdem verkäufliche Ware lieferte, ist ein deutlicher Beweis dafür, daß die Inoxydschicht sich leicht bildet. Anderseits geht aus diesem Umstand und aus der Tatsache, daß in den meisten Inoxydierwerken Öfen alter Konstruktion in Benutzung sind, und diese wohl fast ausschließlich Kochgeschirre inoxydieren, überzeugend hervor, daß die Inoxydation nicht im End-, sondern in ihrem Anfangsstadium sich befindet. Dies ergibt sich ferner noch namentlich daraus, daß die Inoxydation sich gerade bei Kochgeschirren seit mehr als 20 Jahren bewährt hat, trotzdem diese Geschirre nach jedem Gebrauch gescheuert werden müssen, also einer großen Zahl von Angriffen ausgesetzt sind, welche bei den großen Eisenkonstruktionen wie Brückenträgern usw. nicht vorkommen. Ein weiterer schwerwiegender Beweis für die obige Annahme ist darin zu sehen, daß die Inoxydation, dieses beste aller Rostschutzmittel, auch bei den größten Eisenkonstruktionen sich tatsächlich nicht teurer stellt als dreimaliger Ölfarbanstrich. Die Inoxydation ist noch so wenig eingeführt, daß in vielen Gegenden und Städten selbst das inoxydierte Kochgeschirr kaum bekannt ist. Ein so ausgezeichnetes Mittel, das Rosten des Eisens den Atmosphärilien gegenüber absolut zu verhindern, kann unmöglich bei den tausenderlei von Gußeisenartikeln auf Kochtöpfe beschränkt bleiben und bei Schmiedeisenartikeln so gut wie gar keine Verwendung finden.

Amerikanische Trockenöfen.

Einem Bericht von O. Bräcke über neuere Trockenofenkonstruktionen* sind die nachstehenden Abbildungen entnommen. Die Abbildungen 1 bis 4 zeigen einen kleineren nach dem System Eli Millet

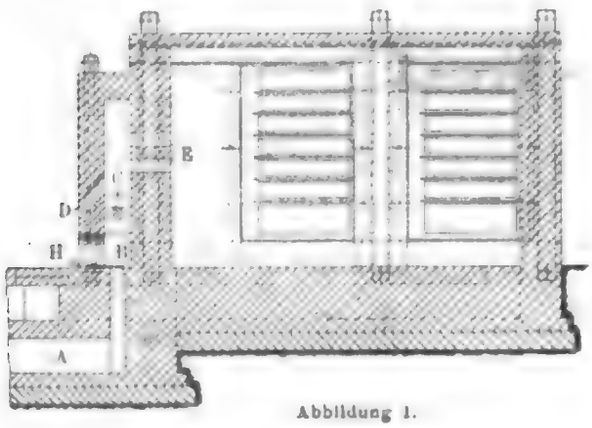


Abbildung 1.

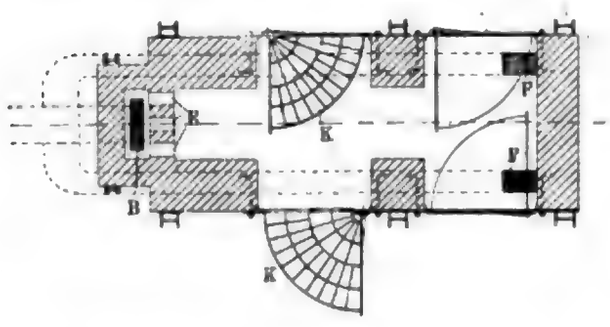


Abbildung 2.

in Springsfield, Mass., gebauten Kerntrockenofen. Die Gase gelangen durch den Kanal A und die Öffnung B in den Verbrennungsraum des Ofens, welcher durch eine größere über der Hüttensohle gelegene Lufteinströmungsöffnung mit der Außenluft in Verbindung steht. Auf ihrem Wege treffen Gas und Luft auf die kreuzweis aufgeschichteten Ziegel C, wodurch eine vollständige Mischung erzielt wird. Durch

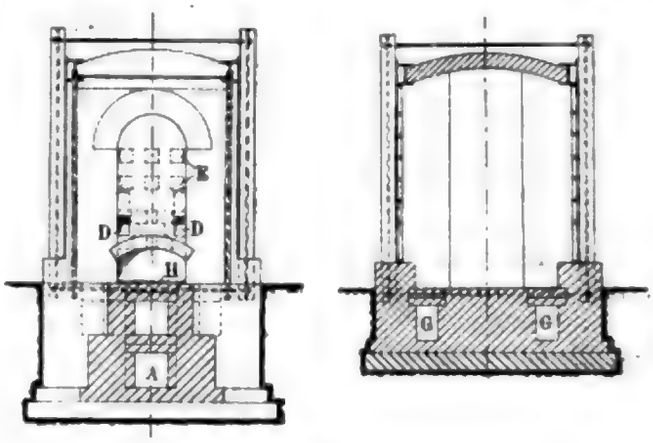


Abbildung 3 und 4.

Abbildung 1 bis 4. Kleiner Trockenofen.

die Öffnung D tritt nochmals Luft zu und die heißen Gase gelangen dann durch E in den eigentlichen Trockenraum. Aus diesem ziehen sie durch die Öffnungen FF und die Kanäle G G in den Schornstein. Der Gaszutritt wird durch den Schieber H geregelt. Die zu trocknenden Kerne werden auf die durchbrochenen und um Scharniere drehbar angeordneten Platten K gelegt, die mit Seitenplatten versehen sind, durch welche die betreffenden Öffnungen in dem gußeisernen Rahmen sowohl beim Einsetzen und Herausnehmen der Kerne als auch beim Trocknen selbst vollkommen dicht verschlossen werden. Durch diese Einrichtung wird der Wärmeverlust nach Möglichkeit verringert und ein gleichmäßiges Trocknen erzielt.

Die Abbildungen 5 bis 9 zeigen einen größeren Trockenofen, der ebenfalls mit Gas beheizt wird. Wie die Abbildungen 7 und 9 erkennen lassen, sind hier zwei Verbrennungsräume angeordnet; der Gang

* „Bihang till Jernkontorets Annaler" 1904 Nr. 10 S. 368—372.

Digitized by Google

der Gase selbst ist der gleiche wie bei dem eingangs beschriebenen Kerntrockenofen. Die Vorderseite des großen Ofens ist mit einer hydraulisch heb- und senkbaren eisernen Tür (Abbildung 5) versehen. An der Hinterseite des Ofens ist eine Explosionsklappe M angeordnet, die sich von selbst schließt; alles übrige ist aus den Zeichnungen ersichtlich.

Die zu trocknenden Formen werden auf Wagen, die mittels eines Drahtseils bewegt werden, in den Ofen gefahren. Die Ofentemperatur beträgt in der Regel 400° C. Die zum Trocknen erforderliche Zeit schwankt je nach der Größe der Formen zwischen 6 und 24 Stunden, in der Regel rechnet man für je 1 Zoll Wandstärke der Form 1 Stunde; so z. B. für eine 18 Zoll dicke Form 18 Stunden.

Die in der betreffenden Stahlgießerei verwendete Formmasse besteht aus 32 Teilen Formsand, 2 Teilen gepulvertem feuerfestem Ton und 2 Teilen Melasse.

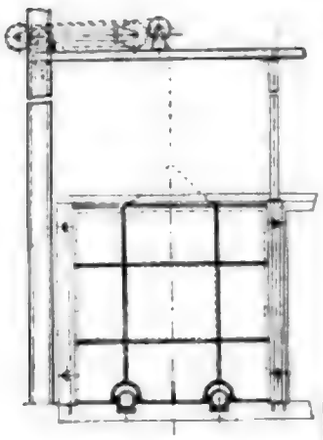


Abbildung 5.

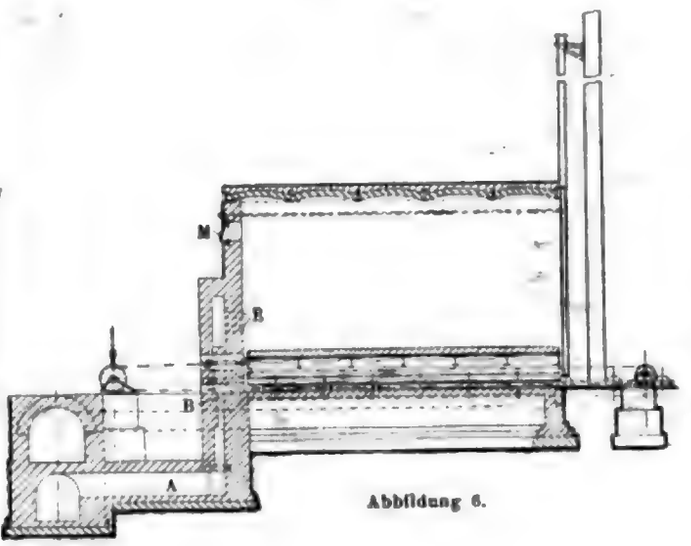


Abbildung 6.

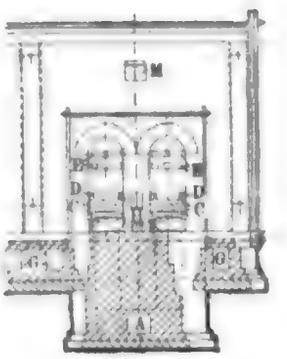


Abbildung 7.

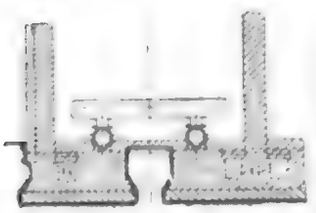


Abbildung 8.

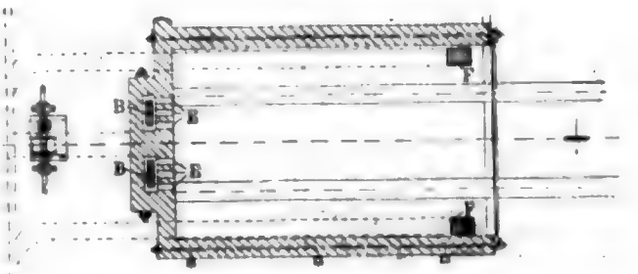


Abbildung 9.

Abbildung 5 bis 9.
Großer
Trockenofen.

Die Anlagen der National Steel Foundry Company.

Die neuen Anlagen der National Steel Foundry Company zu New Haven, Conn., sind jetzt einige Monate in Betrieb.* Dieselben grenzen an die Werke der National Wire Corporation und sind sowohl für den Wasser- als auch für den Eisenbahntransport vorzüglich gelegen. Das Hauptgebäude ist 124,3 m lang bei 50 m Breite mit einem kleinen Anbau von 11 m Breite und 18,3 m Länge, in welchem die Martinöfen liegen. Die Gaserzeuger, von denen vier vorhanden sind, sind in einem besonderen Gebäude nahe bei den Öfen untergebracht. Die Gießerei enthält zwei sauer zugestellte Martinöfen für 30 t Einsatz. Vor denselben befindet sich eine Gießgrube von 3,7 m Durchmesser und 5,5 m Tiefe. Es sind drei doppelte Kerntrockenöfen von 5,5 m Breite und 11 m Länge vorhanden, welche von beiden Seiten beheizt werden. Zwei dieser Öfen sind durch Scheidewände abgeteilt.

Die Bedienung der in drei Schiffe geteilten Halle erfolgt durch elektrische Krane von 30 t bezw. 40 t Tragkraft, der Antrieb der Werkzeugmaschine erfolgt elektrisch oder durch Preßluft.

* „Iron Age“ 1904, 24. November, S. 1 bis 3.

Digitized by Google

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

7. November 1904. Kl. 24f, E 9428. Wanderrost mit quer in der Feuerung liegenden Roststäben. Erhard Ebert, Harthau i. Erzgeb.

Kl. 24f, E 9682. Wanderrost mit quer in der Feuerung liegenden, in der oberen und unteren Bahn durch Schraubenspindeln entlang bewegten Roststäben. Erhard Ebert, Harthau i. Erzgeb.

Kl. 24k, J 7859. Schutzvorrichtung gegen das Austreten heißer Gase während des Ausbesserns der Gewölbebögen von Beschickungsöffnungen für Öfen. Frederick Johnson, South Chicago, V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Patent-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 80a, F 18156. Presse zur Herstellung durchlochter Briketts. Ferdinand Fielitz, Charlottenburg, Bayreuthstr. 9.

10. November 1904. Kl. 19a, P 16112. Schienenstoßunterstützung. The Positive Railway Sander Company, Lancaster, V. St. A.; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anwalt, Aachen.

Kl. 24e, S 18459. Gaserzeuger, dessen Schüröffnungen mit ringförmigen, Luft in den Brennschacht einsaugenden Strahlgebläsedüsen verbunden sind. Josef Sieger, Hörde i. W.

Kl. 31b, S 19299. Formpresse mit ausschwenkbarem Querhaupt. Josef Scotti, Bensheim a. d. Bergstraße.

14. November 1904. Kl. 10a, M 23244. Ofen zum ununterbrochenen Verkohlen und Trockendestillieren. Anders Conrad Mark, Gotenburg; Vertr.: E. Dalchow, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 24c, T 9186. Regeneratorofen. Alfred Thomas, Bahnhof Oderberg, Österr.-Schles.; Vertreter: E. Schmatolla, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 26d, C 12308. Verfahren zur Reinigung und Verdünnung des Gases aus Generatoren zwecks Verminderung des Niederschlags von Unreinigkeiten. Emil Capitaine, Frankfurt a. M., Röderbergweg 19.

17. November 1904. Kl. 26d, B 32042. Schleuderapparat zum Reinigen von Gas unter gleichzeitigem Ansaugen und Weiterbefördern desselben. Ad. Bouvier, Lyon, und Firma Sautter Harlé & Co., Paris; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

14. November 1904. Kl. 7a, Nr. 237080. Bock als Stütze des Handgriff-Endes der bei Walzwerken zur Herstellung nahtloser Rohre verwendeten Dornstangen. Paul Hesse, Düsseldorf, Worringerstr. 59.

Kl. 7a, Nr. 237081. Zur Herstellung nahtloser Rohre dienende Walzen, deren erste, größere Kaliber stark oval sind und deren Kalibrierung allmählich bis zum Endkaliber verkleinert wird und dabei in Kreisform oder annähernde Kreisform übergeht. Paul Hesse, Düsseldorf, Worringerstraße 59.

Kl. 31c, Nr. 236974. Doppel-Kernbüchse zur Herstellung von Kernen für Krümmer (Fittings). Gevelsberger Stahlwerk Heinr. Dieckerhoff, Gevelsberg.

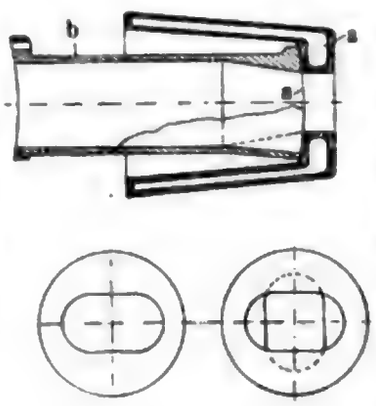
Kl. 49g, Nr. 237187. Hydraulische Presse zur Herstellung rechteckiger Rahmen für Förderkörbe usw. ohne Schweißung. Peter Thielmann, Fischerstraße 29, und Johann Meisenburg, Charlottenstr. 29, Duisburg.

Kl. 49h, Nr. 237095. Gliederstempeleinsatz für Kettenmaschine mit einerseits angeordneter Schneide. Karl Bäßler & Cie., Pforzheim.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 40a, Nr. 152783, vom 27. Oktober 1903. Fr. Wilhelm Lührmann in Düsseldorf. *Einrichtung zum Regeln des Düsenquerschnitts bei Windleitungen.*

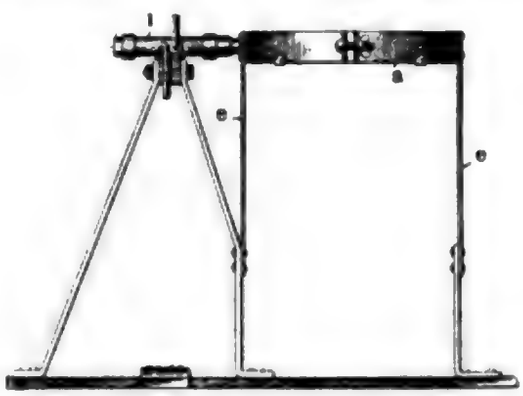
Die Austrittöffnung der Blasform *a* ist nicht kreisrund, sondern oval oder sternförmig gestaltet und besitzt bei *s* eine Ansatzfläche, gegen welche sich die Endfläche des Düsenrohrs *b* abschließend anlegt. Die lichte Öffnung des letzteren ist der Austrittöffnung der Blasform gleichgestaltet, während der Umfang der Endfläche kreisförmig ist.



Diese Einrichtung bezweckt, durch Drehen des Düsenrohrs *b* den Düsenquerschnitt während des Betriebs zu regeln.

Kl. 1a, Nr. 153086, vom 23. Mai 1903. John Patrick O'Donnell in Westminster (Engl.). *Siebmaschine für Sand und dergl. mit auf federnden Stützen ruhendem und von der Kolbenstange der Betriebsmaschine unmittelbar bewegtem Siebhalter.*

Der Siebkörper *a* und der Kolben des Betriebszylinders *i* sind nicht fest miteinander verbunden, sondern unabhängig voneinander. Der Siebkörper ist



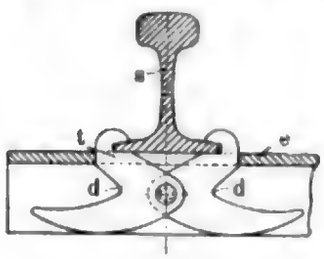
auf federnden Stützen *e* gelagert. Der Kolben wird durch das Triebmittel nur vorwärts bewegt; hierbei stößt die Kolbenstange gegen das Sieb *a* und bewegt dieses vorwärts. Gleichzeitig wird das Druckmittel am Ende des Kolbenhubes selbsttätig abgestellt, so daß der zurückschwingende Siebkörper die Kolbenstange in ihre Anfangsstellung zurückzuschleudern vermag, in der von neuem die Eintrittsöffnung für das Druckmittel freigelegt wird.

Kl. 7a, Nr. 153082, vom 16. Februar 1902. Max Mannesmann in Paris. *Verfahren zum Ausstrecken von Röhren oder anderen Hohlkörpern mittels angetriebener Walzen auf einem mechanisch zwischen den Walzen hindurchgetriebenen Dorn.*

Beim Ausstrecken von Hohlkörpern zwischen angetriebenen Walzen und gleichfalls angetriebenem Dorn entstehen leicht unter der streckenden Wirkung der Walzen am Hohlkörper Wellungen oder Falten. Gemäß vorliegendem Verfahren wird dies dadurch vermieden, daß der Dorn mit größerer Geschwindigkeit als die Walzen bewegt wird. Hierdurch wird die Streckung des Hohlkörpers unterstützt, so daß Falten und dergl. sich nicht bilden können.

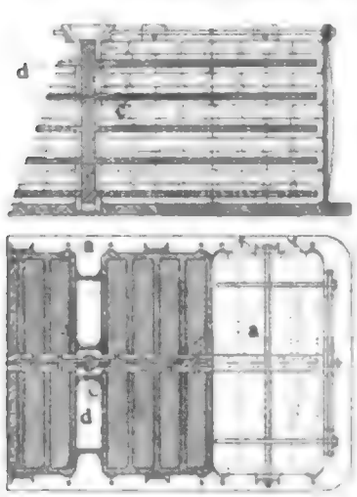
Kl. 19a, Nr. 152477, vom 19. September 1902. Otto Niepmann und Heinrich Friedrichs in Dorstfeld bei Dortmund. *Schienenbefestigung.*

Die Schienenbefestigung besteht aus einer klammerartig um den Fuß der Schiene *s* greifenden, in einen Schlitz *t* der Schwelle *e* eingelassenen Zange *d*, welche sich infolge des beim Befahren der Schiene auf sie ausgeübten Druckes fest schließt und so ein Verschieben der Schiene auf der Schwelle verhindert.



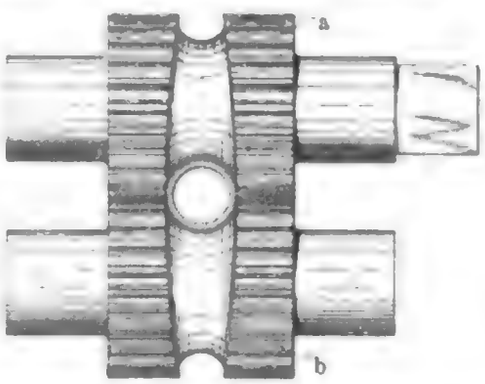
Kl. 31c, Nr. 152927, vom 23. Juli 1902. Alphonse Baudonin Chantraine in Maubeuge (Frankr.) *Formen zur Herstellung von gegossenen kleinen Stahlblöcken.*

Es wird bezweckt, durch Gießen kleine Stahlblöcke in solcher Güte herzustellen, daß sie unmittelbar für die weitere Verarbeitung, z. B. zu feinem Draht, benutzt werden können. Erreicht soll dies dadurch werden, daß die bei der Abkühlung des Metalles entstehenden Gasblasen möglichst in der Mittelachse der Blöcke gehalten werden. Demgemäß werden die Gußformen *a*, in großer Menge vereinigt, horizontal gelegt und ohne Zwischenraum über- und nebeneinander zu beiden Seiten der Gußkanäle *c*, welche wiederum mit der Gußquelle *d* Verbindung haben, angeordnet. Das einfließende Metall soll auf diese Weise in den Formen so lange flüssig erhalten werden, bis es plötzlich beim Höhersteigen durch Abkühlung an der noch kalten Decke der Gußform eine Kruste bildet. Hierdurch sollen die über die ganze Länge des Gußblockes annähernd gleichmäßig verteilten Gasblasen nach der Mittelachse der Blöcke zurückgedrängt und damit walzfähige Blöcke erhalten werden.



Kl. 7b, Nr. 153188, vom 3. Februar 1903. Friedrich Poppe in Falkenberg (Lothr.). *In der Weite veränderliches Kaliber zum Ziehen konischer Rohre.*

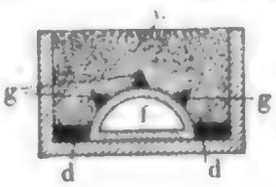
Das veränderliche Kaliber für das zu ziehende konische Rohr wird von zwei oder mehreren walzenförmigen Körpern *a b* gebildet, die mit Zahnung ineinandergreifen. Durch die Zahnung soll die Bildung einer Walznaht auf dem Rohr vermieden werden, indem selbst bei Abnutzung durch das Ineinandergreifen der Zähne stets ein volles Kaliber gewährleistet wird. Je nachdem die Kaliberwalzen während des Ziehvorganges schneller oder langsamer gedreht



werden, erhält das gezogene Rohr eine größere oder geringere Konizität. Es empfiehlt sich, auf den Walzen zwei oder mehr verschiedene Kaliber einzuarbeiten, um so mit denselben Walzen verschiedene Rohrstärken herstellen zu können; desgleichen statt nur zwei Walzen zur Bildung des Kalibers zu verwenden, deren drei oder vier zu nehmen, die dann stern- oder kreuzförmig angeordnet werden.

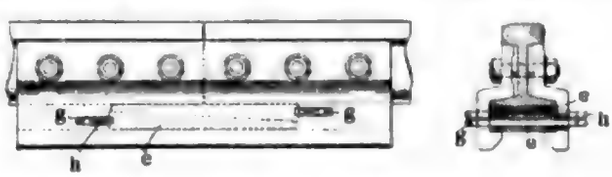
Kl. 21h, Nr. 153100, vom 12. Juli 1903. Siemens & Halske, Aktien-Gesellschaft in Berlin. *Verfahren zur elektrischen Erhitzung von Tiegeln, Muffeln und dergl. mittels kleinstückiger Widerstandsmasse.*

Der zu erhitzende Tiegel, Muffel oder dergl. *f* wird auf seiner Außenfläche in bestimmten Abständen mit geeignet geformten Körpern *g* aus Metall, Kohle, Karborundum usw. in geeigneten Abständen versehen, welche von der kleinstückigen Widerstandsmasse *w* bedeckt werden. Der durch die Elektroden *d* hindurchgeleitete elektrische Strom nimmt hierbei seinen Weg hauptsächlich durch die zwischen den Körpern *g* liegende Masse *w*, während die weiter ab liegende Masse fast nur noch als Wärmeschutz dient.



Kl. 19a, Nr. 152176, vom 19. Februar 1903. Heinrich Thevis in Aachen. *Schienenstoßverbindung mit unmittelbarer Unterstützung der Schienenenden durch einen auf inneren Ansätzen der unteren Laschenschenkel ruhenden Doppelkeil.*

Im Gegensatz zu den bekannten Schienenstoßverbindungen, bei denen die unterstützenden Doppelkeile

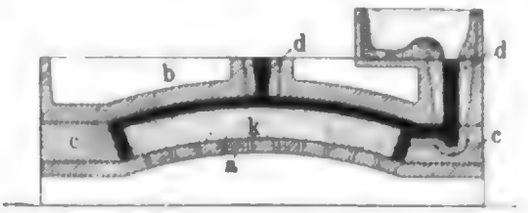


quer zur Schienenrichtung angeordnet waren und demzufolge, um die Laschen nicht zu sehr zu schwächen, nur verhältnismäßig geringe Breite erhalten konnten, verlaufen die beiden Keile *e* des Doppelkeiles von großer Auflagefläche in der Richtung der Schienen und werden durch quer dazu in den Laschenschenkeln liegende Spannkeile *h* oder dergleichen und Spannklammern *g* angetrieben und festgehalten.

Digitized by Google

Kl. 31c, Nr. 153800, vom 30. Juli 1903. Julius Riemer und Leonhard Treuheit in Düsseldorf. *Form zum Gießen von Ringsegmenten für Schachtauskleidungen.*

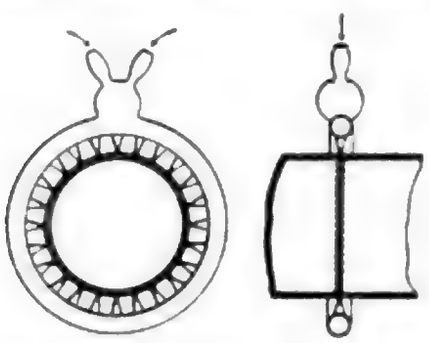
Der Boden *a*, die Decke *b* und die Seiten- und Kopfwände *c* der Form werden aus Metallkörpern, die



mit einem schlecht wärmeleitenden Überzug versehen sind, hergestellt, und nur die Teile der Form, durch welche die Hohlräume gebildet werden sollen — Kerne *k* —, sowie die Trichterauskleidungen *d* aus Formmasse gemacht. Es sollen durch dies Verfahren genauere Gußstücke mit weniger Neigung zu Saugstellen erhalten werden.

Kl. 49f, Nr. 153825, vom 13. Mai 1903. Luc Léon Basile Denis in Paris. *Vorrichtung zum Erhitzen von Rohren zur Erzielung einer gleichmäßigen Biegung.*

Die Erfindung bezweckt, die Rohre in der Weise zu biegen, daß eine zu große Dehnung (auf der Außenseite) und eine zu große Stauchung (auf der Innenseite), welche Deformationen des Querschnitts zur Folge haben, vermieden werden. Letztere rühren



hauptsächlich daher, daß das zu biegende Rohr auf eine zu lange Strecke erhitzt und dann zu stark gebogen wird. Erfinder schlägt deshalb vor, eine größere Biegung dadurch zu bewirken, daß mehrere schmale nebeneinanderliegende Zonen des Rohres nacheinander erhitzt und gebogen werden, wobei jedesmal nur wenig gebogen wird.

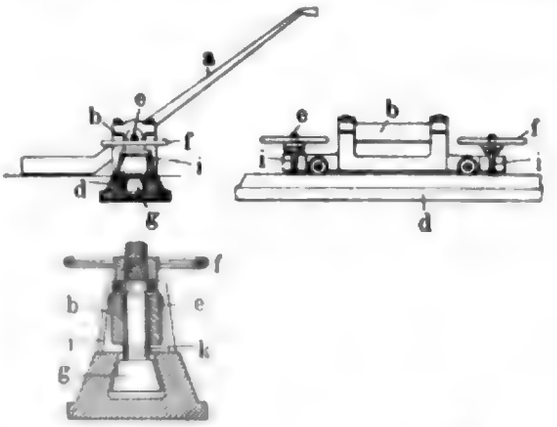
Zur Ausführung dieses Verfahrens, welches auch eine Sandfüllung oder dergleichen überflüssig macht, dient ein dem Querschnitt des Rohres entsprechend gestaltetes ringförmig geschlossenes Gaszuleitungsrohr, das auf seiner Innenseite mit einer großen Anzahl von Brennerröhren versehen ist.

Kl. 40a, Nr. 154536, vom 27. März 1901. Ernst Wilhelm Engels in Essen a. d. Ruhr. *Retorte für die Destillation von Zink.*

Die Retorten bestehen aus Karborundum (Siliziumkarbid) und Ton als Bindemittel. Erfinder hat gefunden, daß diese Masse hochfeuerfest ist und starken Temperaturwechsel ohne Rissebildung erträgt.

Kl. 49b, Nr. 154043, vom 22. Dezember 1903. Fr. W. Lührmann in Düsseldorf. *Sägenvorstoßmaß.*

Der als Vorstoß dienende drehbare Hebel *a* ist auf einem von Hand fahrbaren Wagen *b* gelagert, der mittels einer oder mehrerer in der Fahrbahn *d* liegender Keilschrauben *e g* durch die Handräder *f* in jeder gewünschten Stellung schnell und sicher festgestellt werden kann. Hierbei werden die an den Rädern *f*



befindlichen Muttern mittels Bügel *i* gegen die Schienen *d* abgestützt, so daß der Wagen *b* von dem Spanndruck entlastet ist. Zwischen den Keilstücken *g* und dem Wagengestell *b* sind Zugfedern *k* eingeschaltet, die beim Loslösen der Schrauben *e* die Keile *g* von den Schienen *d* abdrücken.

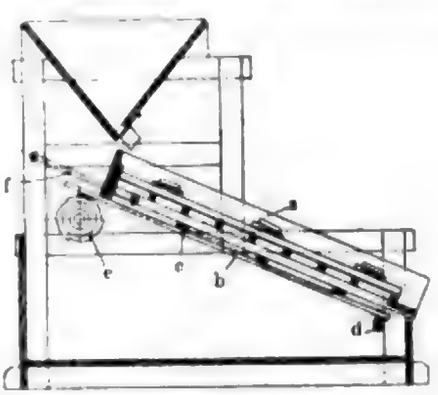
Kl. 49f, Nr. 153210, vom 27. November 1902. Jon Hallsson Jsleifsson in Kopenhagen und Hans Peter Hansen in Skörringe, Dänemark. *Verfahren, Eisen- und Stahlgegenstände (z. B. Hufeisen, Grabemesser, Baggereimergreifkanten und dergl.) vor Abnutzung zu schützen.*

Die besonders starker Abnutzung ausgesetzten Teile werden durch Überschmelzen mit einer Schicht Gußeisen versehen, welches außer Härte auch noch den Vorteil geringerer Neigung zum Rosten besitzt.

Der Überzug kann beispielsweise so erhalten werden, daß man erhitztes Schmiedeisen mit stark überhitztem Gußeisen übergießt; hierbei findet Verschmelzung statt.

Kl. 1a, Nr. 152686, vom 20. Februar 1903. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk b. Köln. *Flachsieb.*

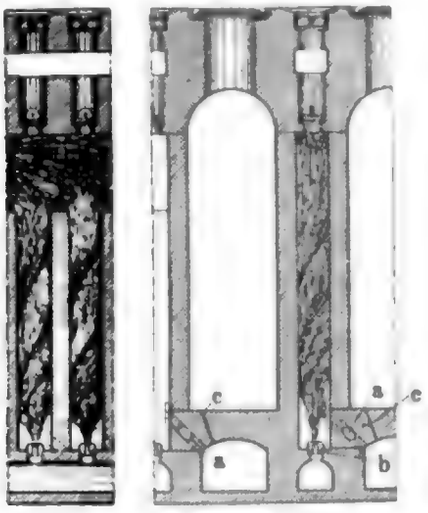
Der Siebkasten *a* ist auf elastischen Längsstäben *b* mittels der Querleisten *c* befestigt. Die Enden der elastischen Stäbe *b* ragen über ihre Befestigungsstellen



am Sieb frei hervor und liegen an dem einen Siebende auf einem festen Stützpunkt *d* und am andern auf sich schnell drehenden gezahnten Schlagrädern *e* auf. Gehalten wird der Siebkörper durch Stangen *f*.

Die Einrichtung bezweckt, durch die über die ganze Länge der Stäbe *b* sich fortpflanzenden Schwingungen dem Siebkörper in allen Teilen eine stoßweise erfolgende Auf- und Abwärtsbewegung zu erteilen.

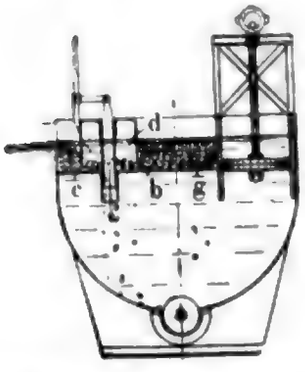
Kl. 10a, Nr. 152994, vom 3. Februar 1903. Heinrich Koppers in Essen (Ruhr). *Koksofen mit senkrechten Heizzügen und unterhalb derselben liegenden Gasverteilungskanälen und seitlicher Luftzuführung.*



Die in dem Widerlagstein *c* liegenden Luftkanäle *a* sind ansteigend und seitlich schräg angeordnet. Hierdurch soll die Verbrennungsluft in den Heizkanälen eine kreisende Bewegung erhalten und die vollständige Verbrennung der durch *b* einströmenden Heizgase erst im obern Teil der Heizwand eintreten.

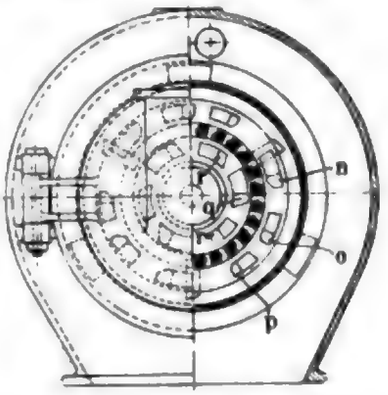
Kl. 1a, Nr. 152592, vom 8. Juli 1899. Christian Simon in Aplerbeck bei Dortmund. *Verfahren des stetigen Siebsetzens auf Kolbensetzmaschinen mit einem durch Dämme oder dergl. in mehrere Abteilungen geteilten Setzsieb.*

Das Gut wird unter Benutzung nur eines Kolbens bezw. nur eines Wasserraumes für sämtliche Siebabteilungen in der ersten Abteilung *g*, deren grobmaschiges Sieb mit einem Zwischenprodukt ähnlich wie bei Feldspatsetzmaschinen versehen ist, vorgesetzt, um die schwersten Teile (Eisen, Schwefelkies) auszuscheiden, und dann den nachfolgenden Abteilungen *b* zugeführt. Diese besitzen Siebe mit kleineren Durchlochungen als die Korngröße des Setzgutes und arbeiten ohne Bett. Hier wird nachgesetzt, wobei die Höhe des Setzgutes durch Abpassung der Widerstandshöhen und entsprechende Einstellung von selbsttätig arbeitenden Austragvorrichtungen *c* und *d*, z. B. durch Abpassung der Schieberhöhen, in einen unveränderlichen Gleichgewichtszustand versetzt wird.



Kl. 50c, Nr. 152768, vom 9. Oktober 1903. Otto Holzhäuersche Maschinenfabrik G. m. b. H. in Augsburg-Göggingen. *Schleudermühle mit einem zwischen den Schlagnasen einer umlaufenden Schlagscheibe angeordneten, mehrfach wirkenden, feststehenden, rostartig durchbrochenen Wurfring.*

Die Schlagnasen sind in Gruppen *n o p* und *q r* so angeordnet, daß in jeder Gruppe in der Umlaufrichtung der Scheibe einerseits die Höhe der Schlagnasen zunimmt, anderseits der Abstand derselben von dem Wurfring abnimmt. Dadurch wird die Leistung



der Maschine gesteigert, da die Zerkleinerungsarbeit zugunsten eines stoßfreien Ganges besser über die Maschine verteilt wird.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 740025. William A. Könemann in Chicago, Illinois. *Kohlungsverfahren für flüssiges Eisen.*

In dem oberen Schmelzofen *a* werden Schmiedeisen-, Stahlabfälle usw. geschmolzen und dann in einem zweiten Schachtofen *b* durch glühenden Kohlenstoff gekohlt. Das aus dem oberen Schmelzofen *a* ausfließende Eisen gelangt in einen Behälter *c*, in dem es von der Schlacke befreit wird. Der Behälter *c* besitzt eine Zwischenwand *d*, durch deren untere Öffnung das Eisen in die zweite Abteilung gelangt, während die Schlacke in der ersten Abteilung zurückbleibt und bei *f* abfließt. Das von der Schlacke befreite Eisen gelangt durch die Rinne *g* in einen Sammelbehälter *h*. Erfinder hat gefunden, daß es in besserer Verteilung zwischen dem Koks des unteren Schmelzofens herabfließt, was wiederum für seine Kohlung von Wichtigkeit ist, wenn es in größerer Masse über den ganzen Querschnitt des Ofens *b* verteilt wird. Deshalb ist die Pfanne *h* fahrbar eingerichtet und wird während des Ablassens ihres Inhalts hin und her bewegt. Der untere Schachtofen ist wie der obere mit Düsen versehen, durch welche Gebläsewind eingeführt wird. Die Kohlung des Eisens findet während seines Niedergangs in dem Ofen *b* statt.

Digitized by Google

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar-Oktober		Ausfuhr Januar-Oktober	
	1903	1904	1903	1904
Erze:	t	t		t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	4 385 751	5 221 758	2 770 085	2 864 368
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	743 136	708 384	11 468	31 607
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	114 631	130 948	188 691	223 404
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	47 775	46 797	96 291	70 988
Roheisen	122 739	147 527	369 331	191 575
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	1 911	8 327	529 901	328 950
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	172 425	202 651	995 523	591 513
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	301	665	353 839	319 040
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	62	21	53 374	60 714
Unterlagsplatten	19	4	5 994	7 894
Eisenbahnschienen	84	227	331 180	181 961
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	22 103	21 895	294 907	243 771
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	1 038	938	237 306	211 684
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	1 088	1 611	11 758	18 793
Weifsblech	14 690	14 430	154	119
Eisendraht, roh	4 715	5 034	136 758	138 804
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	1 121	1 438	72 596	79 288
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	45 221	46 263	1 497 866	1 257 068
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	7 811	7 167	46 124	42 775
Ambosse, Brecheisen etc.	512	612	5 472	8 428
Anker, Ketten	994	989	1 009	913
Brücken und Brückenbestandteile	126	178	5 847	8 406
Drahtseile	191	201	3 186	3 069
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	101	156	3 754	3 539
Eisenbahnachsen, Räder etc.	271	1322	39 969	36 551
Kanonenrohre	12	6	176	134
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	8 475	10 550	54 463	54 122
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	7 517	6 707	110 832	102 355
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	242	246	—	—
Waren, emaillierte	328	306	19 750	19 850
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	4 238	4 656	68 561	70 747
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	195	224	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	2	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	152	158	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	243	277	2 481	2 716
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	1	1	173	26
Drahtstifte	39	33	42 573	48 234
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	1	1	334	57
Schrauben, Schraubbolzen etc.	205	500	4 409	5 143
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	701	568	8 001	8 696
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	1	2	345	753
Waren aus schmiedbarem Eisen	1 264	1 867	18 239	20 836
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 464	1 874	5 893	5 938
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . .	193	204	2 917	3 656
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . .	46	67	51	109

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten".

Digitized by Google

	Einfuhr Januar-Oktober		Ausfuhr Januar-Oktober	
	1903	1904	1903	1904
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurgischen Instrumenten	68	73	6 179	7 623
Schreib- und Rechenmaschinen	107	142	67	110
Gewehre für Kriegszwecke	2	5	64	780
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	113	127	131	121
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	10	8	846	1001
Schreibfedern aus unedlen Metallen	109	96	45	53
Uhrwerke und Uhrfurnituren	34	47	690	719
Eisenwaren im ganzen	32 268	38 871	452 581	457 460
Maschinen:				
Lokomotiven	580	570	17 426	11 713
Lokomobilen	1335	1 579	5 981	6 417
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	35	44	373	1 461
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	500	728	467	1 157
Desgl., andere	49	56	183	411
Dampfkessel mit Röhren	359	117	2 922	4 242
„ ohne „	169	107	1 949	1 930
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	3 966	4 191	6 636	6 772
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	39	42	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	14 959	15 007	12 878	12 210
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	60	51	1 906	2 787
Müllerei-Maschinen	749	658	5 638	6 384
Elektrische Maschinen	725	1 169	11 187	11 066
Baumwollspinn-Maschinen	5 779	10 773	2 560	2 318
Weberei-Maschinen	3 634	4 579	6 726	6 129
Dampfmaschinen	2 467	3 289	19 075	26 442
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	178	278	5 255	6 344
Werkzeugmaschinen	1 883	3 263	16 267	19 279
Turbinen	69	410	1 191	1 596
Transmissionen	178	282	2 447	2 841
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	984	910	3 579	4 026
Pumpen	836	925	6 940	7 475
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	83	62	457	597
Gebläsemaschinen	129	165	205	178
Walzmaschinen	560	590	5 333	7 132
Dampfhämmer	10	48	81	302
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	268	462	2 044	2 274
Hebemaschinen	1 365	777	9 984	8 892
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	7 804	12 229	52 164	58 982
Maschinen, überwiegend aus Holz	*3 185*	*3 137*	*2 238*	*1 970*
„ „ „ *Gufseisen*	*31 768*	*44 210*	*124 267*	*138 343*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen*	*7 225*	*7 943*	*38 480*	*39 736*
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*	*539*	*634*	*928*	*1 203*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	49 747	63 361	201 854	215 357
Kratzen und Kratzenbeschläge	101	163	419	311
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	225	55	16 386	20 413
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	172	237	108	141
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	8	16	10	21
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	9	1	—	10
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	107	87	77	148
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen t	299 762	351 309	3 148 243	2 521 709

Digitized by Google

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Zentralverband deutscher Industrieller.

In der am 2. Dezember d. J. zu Berlin abgehaltenen und vom Herrenhausmitglied Vopelius geleiteten Ausschußsitzung erstattete Generalsekretär Bueck-Berlin einen Geschäftsbericht, in dem er zunächst die erfreuliche Zunahme der Mitgliederzahl des Zentralverbandes namentlich aus der Fertigindustrie feststellte, die einen Beweis dafür biete, wie ungerechtfertigt die Behauptung der Gegner sei, daß der Zentralverband nur die sogenannte schwere Industrie umfasse. Der Redner gab sodann einen Überblick über die wirtschaftliche und sozialpolitische Gesetzgebung und besprach dabei u. a. den Plan der Verstaatlichung der Hibernia, den das Direktorium lediglich aus sozialen und wirtschaftspolitischen Gründen bekämpft habe, da eine fortschreitende Verstaatlichung privatwirtschaftlicher Unternehmungen unser Nationalvermögen und unsere Nationalwirtschaft auf das schwerste zu schädigen geeignet sei. Was die Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände angehe, die der Zentralverband begründet hat, sei Aussicht vorhanden, daß zwischen ihr und dem Verein deutscher Arbeitgeberverbände ein Kartellverhältnis zustande kommen werde. (Lebhaftes Bravo!) Im übrigen bedeute die genannte Hauptstelle schon jetzt eine große, ausschlaggebende Macht, die ihre gute Wirkung bereits in umfassendem Maße an den Tag gelegt habe. In der Besprechung des mit allseitigem Beifall aufgenommenen Geschäftsberichts wandte sich Geheimrat Kirdorf-Gelsenkirchen gegen die Ausführungen des Handelsministers Möller im Abgeordnetenhause über die Fusionen in der Eisen- und Kohlenindustrie. Die Verschmelzung Harpen-Kannengießer sei als kommend jahrelang bekannt gewesen. Die Verschmelzung Gelsenkirchen-Schalke-Rote Erde sei ebenfalls nicht neuen Datums. Schalke habe seit Jahren den Wunsch gehabt, mit Gelsenkirchen fusioniert zu werden, schon weil Gelsenkirchen unter dem Boden der Schalker Werke Bergbau treibe. Unter den früheren Verhältnissen des Kohlensyndikats habe Gelsenkirchen dieser Fusion widerstrebt; die neueren Verhältnisse hätten aber die Fusion wünschenswert gemacht. Hinzugetreten sei Rote Erde, weil dieses Werk nicht allein Hochöfen, sondern auch Stahlwerke und Erzkonzessionen besitze. Daß diese Fusion irgendwie gegen die allgemeinen Interessen verstoße, vermöge er nicht einzusehen. Die Verstaatlichung der Hibernia sei dem Staatsministerium erst deshalb wünschenswert erschienen, weil es seinerzeit den Besitz von Gladbeck usw. viel zu sanguinisch beurteilt habe, weil es Gelsenkirchen nicht mehr habe bekommen können und weil ihm Harpen-Kannengießer aus anderen Gründen vielleicht nicht gepaßt habe. Die Versammlung nimmt mit bestem Dank von diesen Mitteilungen Kenntnis. Dr. Tille legt u. a. dar, daß der Fiskus seine Saarkohlen um 17 %, die Kokskohlen um 34 % höher stehen und den Koks um 49 % teurer verkauft habe, als das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat. Nachdem sodann Kommerzienrat Abg. Vorster-Köln im Anschluß an den Geschäftsbericht den Erlaß des Handelsministers über die Verlegung des Fortbildungsschul-Unterrichts auf die Tagesstunden besprochen hatte, kommt man zum folgenden Punkt der Tagesordnung: Die Zulässigkeit des Schleppmonopols auf Kanälen.

Generalsekretär Bueck leitet diese Frage mit einem umfassenden Vortrage ein und stellt namens des Direktoriums folgende Beschlußanträge: 1. Der von dem Abgeordneten am Zehnhoff in der Kanalkommission gestellte Antrag, „die Verstaatlichung des mechanischen Betriebes auf dem Kanal im Wasserstraßengesetze auszusprechen", ist von der Kommission angenommen worden. Die Äußerungen des Herrn Finanzministers und des Herrn Ministers für die öffentlichen Arbeiten in und außerhalb der Kommission stellen fest, daß auch die Königl. Staatsregierung dem Antrage ihre Zustimmung erteilt. Damit hat die Königl. Staatsregierung nicht nur ihre unlängst gegen diesen Antrag angeführten Gründe, sondern auch ihre in der Begründung der Kanalvorlage niedergelegte Ansicht, betreffend den Zweck und die Wirksamkeit der binnenländischen Wasserstraßen aufgegeben. 2. Diese Tatsachen haben den Ausschuß des Zentralverbandes auf Grund der in seiner Sitzung vom 2. Dezember 1904 gepflogenen Verhandlungen zu folgenden Erwägungen geführt: 3. Die in dem Antrage bezeichneten „Hauptvorzüge" des sogenannten staatlichen Schleppmonopols und die von dem Antragsteller selbst sowie von einflußreichen Politikern bezeichneten weiteren Zwecke dieses Systems sind nur erreichbar durch Hochhaltung der Beförderungskosten auf dem Kanal weit über das bisher vorausgesetzte Maß und durch Ausgestaltung des Schleppmonopols in ein staatliches Betriebsmonopol. Beides ist von maßgebenden Vertretern des Antrages bereits zugegeben worden. Damit würden die Kanäle ihrer Aufgabe, die Gütererzeugung und den Absatz zu erleichtern, den wirtschaftlichen Erwerb zu fördern, der Industrie sowie der Landwirtschaft, dem Handel und dem Gewerbe zu nützen, entzogen werden. 4. Es ist zu befürchten, daß diese nachteiligen Folgen noch in weit größerem Umfange schwerwiegend eintreten werden, weil der Verkehr auf den Kanälen in natürlicher Verbindung mit den kanalisierten und den bisher noch freien Flüssen und Strömen steht und daher das Übergreifen des staatlichen Betriebsmonopols auf diese in Aussicht genommen werden muß. 5. Die mit dem staatlichen Schleppmonopol und dessen weiterer Ausgestaltung zum Betriebsmonopol bezweckte Verkehrseinschränkung müßte die Übernahme der als notwendig erachteten Garantien seitens der Interessenten ernstlich in Frage stellen. Deren ganze oder auch nur teilweise Ablehnung würde, trotz der eventuellen Annahme der Kanalvorlagen in den beiden Häusern des Landtags, die Ausführung des Gesetzes unmöglich machen. 6. Endlich wurde erwogen, daß es sich bei dieser Frage um eine weitere Etappe in dem schweren Kampfe handle, den die individuelle, privatwirtschaftliche Tätigkeit gegen den von höchst einflußreichen Kreisen in unserm Staatswesen und öffentlichen Leben geförderten Staatssozialismus zu führen hat. 7. Diese Erwägungen und die Rücksicht auf das Interesse der Gesamtheit an der Möglichkeit, die Kosten der Herstellung und des Absatzes der Güter möglichst zu ermäßigen, haben den Ausschuß des Zentralverbandes veranlaßt, sich mit aller Entschiedenheit gegen die Aufnahme des staatlichen Schleppmonopols in das betreffende Gesetz auszusprechen.

In der sich an den Vortrag Buecks anschließenden Erörterung beleuchtet Abg. Dr. Beumer den ungeheuren Rückschritt, den es in technischer Beziehung bedeuten werde, wenn man die Schiffe mit eigener Betriebskraft vom Kanal ausschließen wollte, wie es ja der Abg. am Zehnhoff als notwendig hingestellt habe. Man brauche in dieser Beziehung nur an die Dampfturbine und ihre voraussichtliche Bedeutung für die Schiffahrt zu denken. (Lebhafte Zustimmung.) Geheimrat Kirdorf-Gelsenkirchen erklärt, daß der bei weitem überwiegende Teil des niederrheinisch-westfälischen Berg-

Digitized by Google

baus lieber auf den Kanal verzichte, als ihn mit dem Schleppmonopol und ähnlichen „Schönheitsfehlern“ ausgestattet zu sehen. (Sehr richtig!) Die Beschlußanträge des Direktoriums werden darauf mit dem Zusatz im Schlußsatz des dritten Absatzes, „zum großen Teil“ vor den Worten „entzogen werden“ einstimmig angenommen.

Im weiteren Verlauf der Verhandlungen berichtete Regierungsrat a. D. Dr. Leidig über die Durchführung des Gesetzes auf Einrichtung von Kaufmannsgerichten, indem er den Aufbau des Gesetzes kurz skizzierte und wertvolle Fingerzeige für seine Durchführung gab. Sodann gab Generalsekretär Bueck eine Übersicht über den Gesetzentwurf zur Verbesserung der Wohnungsverhältnisse und Regierungsrat Dr. Leidig berichtete über den Frankfurter Wohnungskongreß, worauf die sehr anregend verlaufenen Verhandlungen geschlossen wurden.

Verein für die Interessen der rheinischen Braunkohlen-Industrie.

Aus dem umfangreichen elften Jahresbericht des Vereins (1903/1904) geben wir folgendes wieder:

Das Berichtsjahr ist für Deutschland im ganzen eine Zeit der fortschreitenden gewerblichen Entwicklung gewesen, wenn auch die geldlichen Ergebnisse in sehr vielen Zweigen noch keineswegs die gewünschten waren. Es liegt das wesentlich an dem verschärften Wettbewerb auf allen Gebieten, der mehr und mehr dahin führt, daß die einzelnen Industrien sich zu Verbänden zusammenschließen. Von den für die Lage des diesseitigen Bergbaues besonders wichtigen Industrien hat der Steinkohlenbergbau an der Ruhr sich im Laufe des Jahres den erneuten Zusammenschluß auf eine mehr als zehnjährige Periode gesichert. Die in zweiter Linie für den deutschen Westen maßgebende Eisenindustrie hat das Berichtsjahr in ausgedehntestem Maße zur Hebung der Ausfuhr benutzt, allerdings mit vielfach recht unlohnenden Preisen, besonders auch im Verhältnis zu den Sätzen, die man im Inland festhalten zu müssen glaubte. Es ist dadurch aber eine bedeutende Steigerung der Erzeugung möglich geworden. Die seitens der Eisenindustrie in umfassendem Maßstabe, wenn auch vorläufig nur für eine recht kurze Zeit, errichtete Syndizierung bedarf noch der weiteren Ausgestaltung und inneren Befestigung. Die Lage der übrigen Industrien, der Textil- und der chemischen Industrie besonders, war im ganzen eine günstige; aber auch nicht ohne die Klage eines verhältnismäßig geringen Verdienstes im einzelnen bei großer Erzeugung.

Die Steinkohlenförderung des Jahres 1903 stand unter der vollen Wirkung der verstärkten gewerblichen Tätigkeit; sie übertraf mit 116 638 000 t die endgültige Ziffer des Vorjahres von 107 474 000 t um über 9 Mill. t = 8 ½ %. Ebenso ist die gesamte Braunkohlenförderung mit 45 674 000 t um mehr als 2 ½ Mill. t = nahezu 6 % größer als im Vorjahr gewesen. Die Gesamtziffer für Steinkohle und Braunkohle mit reichlich 162 300 000 t übertrifft die des Vorjahres um die enorme Ziffer von nahezu 12 Mill. t. Diese Bewegung hat sich im ersten Halbjahr 1904 nicht in demselben Maße fortgesetzt; immerhin ist die Steinkohlenförderung mit reichlich 58 800 000 t, um stark 3 ½ Mill. t höher als in derselben Zeit des Vorjahres. Davon hat der Oberbergamtsbezirk Dortmund, als maßgebender für den Westen, 33 113 000 t, nicht ganz 2 ½ Mill. t mehr als im Vonjahr. Dabei ist der Mannschaftsstand aber mit 253 000 Bergleuten kaum größer geworden; die Wirkung des neuen Syndikatsvertrages, der nicht mehr denselben Anlaß zum Schlagen weiterer Schächte gibt, macht sich da wohl schon fühlbar. Die Kokserzeugung, welche im Jahre 1903 der Statistik nach um 2,3 Mill. t auf reichlich 11 ½ Mill. t zugenommen hatte, gibt für das erste Halbjahr 1904 6 Mill. t, nochmals stark 450 000 t mehr. Diese Zunahmen liegen aber teilweise mit daran, daß auch die Koksproduktion der Hüttenwerke jetzt vollständiger mit in die Statistik hereingezogen wird. Auch die Braunkohlenförderung im ersten Halbjahr 1904 übertrifft mit rund 23 ¼ Mill. t die gleichzeitige des Vorjahrs um stark 1 800 000 t. Die Herstellung von Steinkohlen- und Braunkohlenbriketts zusammen betrug im Jahre 1903 10 476 000 t und hat damit die Ziffer des Vorjahrs um stark 1 ¼ Mill. t überholt. Es ist dabei eine Produktion von etwas über 2 Mill. t Steinkohlenbriketts zu berücksichtigen, so daß die Ziffer für Braunkohlenbriketts und Naßpreßsteine auf reichlich 8 ¼ Mill. t angenommen werden kann. Auch das erste Halbjahr 1904 setzt die Steigerung fort mit einer Produktionsmenge einschließlich Steinkohlenbriketts von 5 440 000 t, gegen die gleiche Zeit des Vorjahres um nahezu 600 000 t mehr. Die Braunkohlenförderung im Oberbergamtsbezirk Bonn hat im Jahre 1903 6 080 000 t betragen, gegen die endgültige Ziffer des Jahres 1902 mit 5 455 000 t 625 000 t mehr. Damit ist die des Jahres 1901 von rund 6 240 000 t aber doch noch nicht wieder ganz erreicht. Der amtlich ermittelte Wert der Förderung betrug 18 136 000 ℳ gegen 11 425 000 ℳ im Jahr vorher. Die eigene Statistik des Vereins umfaßt die sämtlichen in Förderung stehenden Werke von einiger Bedeutung und ergibt eine solche von 6 008 000 t, gegen 5 400 000 t 1902, dicht an 6 Mill. t 1901. Der Absatz an Rohbraunkohle begegnet fortdauernden Schwierigkeiten, die Nahfrachten für dieses an der Ursprungsstelle verhältnismäßig billige Material sind entschieden zu hoch, und der diesseitige Bezirk ist mit der Einführung des Rohstofftarifs in eine relativ ungünstigere Lage der Steinkohle gegenüber gebracht worden. Diese hat damals auf den D.-L. 5 ℳ Ermäßigung bekommen, während für die Entfernung unter 30 km, auf welche Rohbraunkohle eigentlich nur verfrachtet werden kann, eine solche nicht eingetreten ist.

Das Brikettgeschäft hat während des Berichtsjahres wesentlich unter dem Einfluß der nach langen Bemühungen endgültigen Neubildung des Syndikats gestanden, welches mit grundlegenden Änderungen und Vervollkommnungen vom 1. April 1904 gleichlaufend mit dem rheinisch-westfälischen Kohlensyndikat bis zum 31. März 1915 abgeschlossen worden ist. Der Verwendung der Braunkohlenbriketts zu gewerblichen Feuerungszwecken ist seitens der Gruben vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt und neuerdings auch zur Herstellung besonderer Industriebriketts kleineren Formates übergegangen worden, die jetzt von sämtlichen Werken gepreßt werden. —

Von den vielen Vorschlägen für weitergehenden Arbeiterschutz hat der Gang der parlamentarischen Maschine zunächst nichts weiter in die Erscheinung treten lassen: auf das nachdrücklichste widersprechen muß die diesseitige Industrie fortgesetzt der Heraufsetzung der Schutzgrenze für jugendliche Arbeiter auf 18 Jahre. Es würde damit in praxi grade dieser Arbeiterkategorie und ihren Angehörigen der schlechteste Dienst erwiesen, den man ihnen überhaupt erweisen kann. Sie würden, wie dies ja aber auch aus einer großen Anzahl von anderen Industrien betont wird, einfach auf die Straße gesetzt und der Gefahr des Verbummelns in diesem besonders gefährdeten Lebensalter ausgeliefert werden; die Berichte über die Fürsorgeerziehung Minderjähriger reden da eine deutliche Sprache.

Auf dem Gebiet des Eisenbahnwesens überhaupt dürfte als ein Ausblick von weitesttragender Bedeutung es anzusehen sein, daß die deutschen Staatsbahnverwaltungen jetzt zunächst eine Betriebsmittelgemeinschaft anstreben. Angesichts der so ungeheuer viel günstigeren Rente der preußisch-hessischen Eisenbahn-

Digitized by Google

gemeinschaft liegt es nah, daß auch die übrigen deutschen Staatsbahnsysteme sich nach Aufbesserung ihrer Rentabilität sehnen. Es darf dabei aber ein durchschlagender Umstand nicht übersehen werden, nämlich der, daß im Gebiet des preußischen Staatsbahnnetzes nahezu die gesamte deutsche Stein- und Braunkohlenförderung liegt, außerhalb nur die sächsische und eine kleine Förderung in Lothringen und der Pfalz, zusammen noch nicht 5% der ganzen. Das Rückgrat jedweden Güterverkehrs ist also bei den preußischen Staatsbahnen in einer ganz andern Weise vorhanden als bei den übrigen, und das ist der eigentliche Grund ihrer Überlegenheit, der sich durch die geschicktesten Betriebsmaßnahmen nicht ganz aus der Welt schaffen läßt. Zweifellos trägt auch die günstigere Ausnutzung der Wagen in dem großen Verbande der preußischen Staatsbahnen dazu bei, daß deren Betriebskoeffizient mit rund 60% um mehr als 10% niedriger ist als der der günstigst arbeitenden anderen Netze. Daß die Ergebnisse der preußischen Staatsbahn erfreulicherweise solche sind, daß diese vollständig stark genug erscheinen, recht erhebliche Frachtverbilligungen zu gewähren, hat der Eisenbahnminister in seinen diesjährigen Etatsreden selbst erklärt. Es ist zu hoffen, daß auf diesem Wege eine planmäßige Entwicklung eingeleitet wird, in der Frachtverbilligungen da gewährt werden, wo sie am notwendigsten erscheinen. Und nach dieser Richtung glaubt unser Bergbaubezirk in der Notwendigkeit einer Verbilligung der Nahfracht für Rohbraunkohle mit in erster Linie zu stehen.

Die so wichtige Frage des Ausbaus der Wasserstraßen hat in Deutschland im Laufe des Berichtsjahres leider keine sonderlichen Fortschritte gemacht. Die große Wasserstraßenvorlage der preußischen Regierung hat neben den ziemlich unbestrittenen Projekten im Osten den Mittellandkanal in unerwünschter Weise beschnitten; denn wenn dessen Bau einmal aufgenommen werden sollte, so müßte er auch bis zur Elbe durchgeführt werden. Mit Bedenken verfolgt werden müssen dagegen die neueren Vorschläge, daß die Einrichtungen des Schiffszuges auf den Kanälen, unter Umständen sogar ein Teil des Schiffsparkes nach Analogie der Eisenbahnen vom Staat auch hergestellt werden sollen. Die Frachtbildung würde mit einem derartigen Monopol so festgelegt, daß damit der Wert der Wasserstraße die Gefahr liefe, ganz erheblich heruntergedrückt zu werden und womöglich in der Bildung der Frachtsätze dominierend beeinflußt von der Rücksicht auf den für den Staat doch immer maßgebenden Eisenbahnverkehr. Vollends mit den Schiffahrtsabgaben auf den freien Strömen zusammen, von denen auch die Rede ist, wären dann die sämtlichen Verkehrswege unter staatlicher Kontrolle.

Verein für Eisenbahnkunde.

In der unter dem Vorsitz des Ministerialdirektors Wirkl. Geh. Rats Schroeder abgehaltenen Novembersitzung sprach der Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding über die

Herstellung von Eisenbahnschienen.

Er erläuterte die Bedeutung der Eisenbahnschienendarstellung für die gesamte Eisenindustrie, gab einen kurzen geschichtlichen Überblick über die bisherigen Methoden der Darstellung des Eisens für Eisenbahnschienen und ging dann im einzelnen auf die Nachteile des Birnenprozesses (sowohl des sauren wie des basischen) und die Vorteile des Martinverfahrens ein, schilderte den Verlauf der Eisendarstellung im feststehenden Martinofen, erläuterte den im Kippofen sich vollziehenden Talbotprozeß, der sich auf die ununterbrochene Darstellung von Flußeisen aus Roheisen und Eisenerzen stützt, an der Hand von bildlichen Darstellungen, und kam zu dem Ergebnis, daß gerade dieser Ofen mit der Ausführungsart des Prozesses, welchen er persönlich in Frodingham in England eingehend studiert habe, sich sehr für die Herstellung von Eisenbahnschienenmetall eigne.*

Nach diesem mit großem Interesse aufgenommenen Vortrage, an den sich eine Besprechung der einschlägigen Fragen schloß, sprach Eisenbahndirektor Froitzheim über

Australische Harthölzer.

Nach einer Schilderung der Mängel unserer einheimischen Hölzer als Eisenbahnschwellen wie als Baumaterial im Meerwasser und in den Tropen ging Redner zu den seit 25 Jahren in Australien benutzten, dort beheimateten Eucalyptus-Arten, vorzugsweise Karri und Jarrah, über, deren Bestände Tausende von Quadratmeilen Westaustraliens bedeckten und die seit wenigen Jahren auch in den europäischen Handel gebracht worden seien sowie vielfache Verwendung gefunden hätten. Das Holz sei zur Verwendung für die verschiedensten Zwecke gut geeignet, insbesondere da, wo es auf große Festigkeit und Zähigkeit, großen Widerstand gegen Feuer und Fäulnis sowie gegen die Angriffe der Bohrwürmer ankomme. Auch diese Mitteilungen, die durch zahlreiche Musterstücke erläutert wurden, fanden lebhaften Beifall.

Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

In der am 25. Oktober d. J. unter dem Vorsitz des Ober-Baudirektors Wichert abgehaltenen Versammlung hielt Regierungsbaumeister Peters einen Vortrag über

Schweißen und Löten, elektrische Schweißmaschinen für Massenfabrikation,

dem wir folgendes entnehmen:

Das elektrische Schweißen und Löten besteht im wesentlichen darin, daß die zu verbindenden Metallstücke mit Hilfe des elektrischen Stromes erwärmt werden. Je nach der Beschaffenheit der Arbeitsstücke ist das Verfahren verschieden: 1. die zu bearbeitenden Metallstücke werden auf Schweißtemperatur gebracht und dann durch Zusammenstauchen, Hämmern oder Pressen verbunden (eigentliches Schweißverfahren); 2. die Werkstücke werden an der Verbindungsstelle ins Schmelzen gebracht und auf diese Weise vereinigt (Schmelz- und Gießverfahren); 3. die Metalle werden mittels eines andern Metalls vereinigt (Löten). Es gibt jedoch auch noch andere Verfahren, bei denen die Arbeitsstücke nicht unmittelbar, sondern mittelbar durch den Strom erwärmt und darauf verbunden werden: 1. die Arbeitsstücke werden in die Nähe eines oder mehrerer Lichtbogen gebracht und erhalten dadurch die Wärme; 2. sie werden von einem wärmeabgebenden Stoff umgeben, der seinerseits vom Strom erhitzt wird; 3. man erzeugt durch magnetische Wechselfelder in den Werkstücken Wirbelströme und bringt dadurch die gewünschte lokale Erhitzung hervor.

Im wesentlichen kann man zwei Hauptarten unterscheiden: das Lichtbogen- und das Widerstandsverfahren. Von diesen beiden kommt das letztere fast immer bei Querschnittsschweißungen in Betracht,

* Wie aus den Ausführungen des als Gast anwesenden Generaldirektors Springorum aus Dortmund hervorging, befindet sich der Vortragende mit dieser Behauptung im Widerspruch mit den Ansichten unserer Hüttenleute. *Die Red.*

Digitized by Google

während bei Längsschweißungen oft und bei Ausbesserungen stets die Lichtbogenschweißung benutzt werden kann. Das Verhalten der Metalle ist bei den einzelnen Verfahren der elektrischen Schweißung im allgemeinen dasselbe; doch übt Stromart, Stromrichtung sowie die Beschaffenheit der Elektroden nach Form und Material zuweilen einen Einfluß aus.

Der Vortragende erläuterte dann im einzelnen die verschiedenen Arten der elektrischen Schweißung. Werner von Siemens gebührt das Verdienst, den Lichtbogen zuerst in der Praxis benutzt zu haben. Es folgten Benardos, Slavianoff, Coffin, Bettini, Lagrange-Hoho, das Wirbelstromverfahren und die Verfahren von Dr. Zerener und von Thomson. Das Schlußergebnis des interessanten, auch die wirtschaftlichen Verhältnisse behandelnden Vortrages ging dahin, daß die elektrischen Schweißverfahren den mechanischen Verfahren überlegen sind, insbesondere wenn Massenherstellung und Behandlung profilierter Querschnitte in Frage kommen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Frankreich. Das Dezemberheft der „Revue de Métallurgie“ bringt zwei Aufsätze französischer Fachleute, die sich beide mit der gegenwärtig aktuell gewordenen Frage des

Gayleyschen Windtrocknungsverfahrens

beschäftigen und einer Übersetzung des bekannten vor dem Iron and Steel Institute gehaltenen Vortrags als Einleitung vorhergeschickt sind. Der erste dieser Aufsätze stammt von Ch. E. Heurteau, welcher das Isabella-Hochofenwerk bei Pittsburg besucht und die dortige Gefrieranlage in Betrieb gesehen hat. Dieselbe ist in einem besonderen Gebäude, welches drei Räume umfaßt, untergebracht; in dem ersten ist die große Kältemaschine von 1200 P. S. aufgestellt, in dem zweiten befindet sich ein kleiner Ventilator, welcher atmosphärische Luft ansaugt und dieselbe unter schwacher Pressung nach der in dem dritten Raum befindlichen Gefrierkammer drückt. Heurteau gibt zu, daß die von Gayley mitgeteilten Angaben über die erzielten Koksersparnisse möglicherweise übertrieben seien, glaubt aber, daß Ersparnisse in der Tat gemacht worden sind, um so mehr, als das Brennmaterial für den Betrieb der Gefrieranlage billig ist. Man benutzt hierzu nämlich Hochofengase unter Zuschlag einer gewissen Menge Kohle, welch letztere im Oktober etwas weniger als 3,60 ℳ f. d. Tonne kostete. Heurteau glaubt, daß man in Europa, wo im allgemeinen viel mehr Wert auf sparsamen Brennstoffverbrauch gelegt wird, die Gefrieranlage unter ausschließlicher Benutzung der Hochofengase ohne bedeutende Kosten betreiben kann.

Weit kritischer als Heurteau stellt sich der Verfasser des zweiten Aufsatzes, der bekannte Metallurg Le Chatelier, dem Gayleyschen Verfahren gegenüber. Le Chatelier führt einleitend aus, daß man weder die Kompetenz noch den guten Glauben des amerikanischen Erfinders anzweifeln könne, daß aber Versuche, wie sie auf dem Isabellawerke angestellt wurden, leicht zu günstige Ergebnisse liefern, da man mit einer besonders sorgfältigen Überwachung des Betriebes von seiten der damit betrauten Beamten und Arbeiter rechnen muß. Beispielsweise sei keine recht triftige Ursache für die von Gayley beobachtete Steigerung der Windtemperatur angegeben, möglicherweise sei dieselbe auf eine bessere Reinigung der Winderhitzer zurückzuführen. Ferner habe Gayley über die Zusammensetzung des Roheisens sehr unbestimmte Angaben gemacht, obgleich eine Analyse sowohl des mit feuchtem als auch des mit trocknem Wind erblasenen Roheisens für die Beurteilung dieser Frage von wesentlicher Bedeutung ist. Weiterhin sei zu bedenken, daß der Feuchtigkeitsgehalt der durch das Gefrierverfahren getrockneten Luft nach Gayleys Angaben immer noch 4 g im Kubikmeter betragen habe, während sich der normale Feuchtigkeitsgehalt der Luft in Amerika in den vier Wintermonaten auf nur 5 g im Kubikmeter stellt. Wenn nun auch der Gang des Hochofens bekanntermaßen im Winter ein wenig besser als im Sommer ist, habe man doch von derartigen Ersparnissen, wie sie auf den Isabellawerken erreicht sein sollen, nie gehört. Die Erklärungen, welche Gayley in dieser Beziehung gibt, haben anscheinend Le Chatelier durchaus nicht befriedigt.* Nach ihm ist der Vorteil der Neuerung, falls die gemachten Angaben zutreffend sind, in einer ganz andern Richtung zu suchen. Der einzige Vorteil des Windtrocknungsverfahrens liegt nach ihm darin, daß man ein reineres schwefelärmeres Roheisen erhält, ein Umstand, der sich folgendermaßen erklärt: Mit trockener Luft würde der im Koks enthaltene Schwefel vor den Formen zu schwefliger Säure verbrannt werden, welche von dem Kalk vollständig aufgenommen wird, bevor sie in die kühleren Ofenregionen aufsteigen kann. In Gegenwart von Kohlenoxyd wird sich Schwefelkalzium bilden, welches gleichfalls vollständig in die Schlacke übergeht. Wenn aber bei Betrieb mit feuchtem Gebläsewind Wasserstoff und Wasserdampf im Gestell vorhanden sind, würde die Absorption des Schwefels keine vollkommene sein, es treten alsdann bekannte Gleichgewichtszustände ein und es bildet sich Schwefelwasserstoff, welcher mit den Gasen in die oberen Ofenzonen gelangt und mit dem dort vorhandenen Eisenschwamm in Wechselwirkung tritt. Nach dieser Theorie würde der Vorteil des Windtrocknungsverfahrens darin begründet sein, daß man dieselbe Grenze des Schwefelgehalts bei kälterem Ofengang erreichen kann. Zur Bestätigung dieser Theorie hat Le Chatelier durch Reduktion von schwefelsaurem Kalzium gewonnenes Schwefelkalzium sowohl in einem trockenen als auch in einem mit Wasserdampf gemischten Kohlenoxydstrom erhitzt und die abgehenden Gase in bekannter Weise mit Silberblech und Silbernitratlösung geprüft. In trockenem Kohlenoxyd trat keine Reaktion ein; in feuchtem, aber bei gewöhnlicher Temperatur nicht mit Wasserdampf gesättigtem Kohlenoxyd blieb das Blech unverändert, während sich die Lösung stark färbte; eine Mischung von Kohlenoxyd mit 10% Wasserstoff endlich veranlaßte eine vollständige Schwarzfärbung des Bleches und einen schwarzen Niederschlag in der Silberlösung.

Österreich. Die Verwendung von Titan zur Qualitätsverbesserung von Eisen und Stahl hat trotz des diesem Element von vielen Seiten entgegengebrachten Mißtrauens an Boden gewonnen. In Deutschland stellt die Allgemeine Thermit-Gesellschaft in Essen auf aluminothermischem Wege

* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 22 Seite 1291.

Digitized by Google

20- bis 25prozentiges Ferrotitan her, welches als Zusatz zu Gußeisen Verwendung findet und sich nach den Erfahrungen dieser Firma zur Erzeugung eines poren- und lunkerfreien Graugusses gut bewährt hat.* In Amerika erzeugt der durch seine vorzüglichen Arbeiten auf dem Gebiet der Metallurgie des Titans bekannte A. J. Rossi Titanlegierungen auf elektrischem Wege;** seine in der Gießerei von Dr. Moldenke gemachten Versuche, durch Zugabe von 0,2 % Titan die Festigkeitseigenschaften des Gußeisens zu erhöhen, waren gleichfalls von Erfolg begleitet.*** Da demnach das Titan besonders als Zusatz zu Gußeisen in Betracht kommt, liegt der Gedanke nahe, unter Zuschlag titanhaltiger Erze direkt im Hochofen titanhaltiges Roheisen zu erblasen, anstatt erst Ferrotitan zu erzeugen und dieses nachträglich dem Gußeisen zuzuführen. Versuchen in dieser Richtung steht der Umstand hindernd entgegen, daß die Hüttenwerke im allgemeinen die Verarbeitung von titanhaltigen Erzen scheuen, obgleich Rossi bei seinen vor etwa acht Jahren angestellten Schmelzversuchen mit titanreichen Erzen gefunden hat, daß bei geeigneter Zusammensetzung der Beschickung eine leicht schmelzbare Schlacke erzielt werden kann.† Unter diesen Umständen dürften die Mitteilungen von J. Hörhager über die Betriebsverhältnisse, unter welchen zu Turrach in Obersteiermark

Titanhaltiges Roheisen

erblasen wird,†† ein mehr als lokales Interesse besitzen. Turrach ist in hüttenmännischen Kreisen in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts dadurch bekannt geworden, daß dort von Tunner eine Bessemerei eingerichtet wurde, welche nach jener von Krupp die zweite auf dem Kontinente war. Während aber der Bessemerbetrieb aus wirtschaftlichen Gründen eingestellt wurde, wird in Turrach trotz des allgemeinen Rückganges des Holzkohlenhochofenbetriebes noch immer Roheisen erblasen, weil es wegen seiner besonderen Qualität einen höheren Wert besitzt und für Hart- und Maschinenguß, für feuerbeständigen Guß wie Kokillen und Glühkästen sowie für Temperguß und als Zusatz im Martinofen auch zu höheren Preisen gekauft wird. Der Titangehalt des Turracher Roheisens betrug nach 12 in den Jahren 1903 und 1904 ausgeführten Analysen 0,030 bis 0,21 %. Die Höhe desselben ist nach Hörhager von der Reduktionswirkung im Hochofen abhängig und stellt sich bei weißem und halbiertem Roheisen unter 0,10 % und steigt im grauen Roheisen bis auf 0,15 %; letzterer Gehalt wurde bei Zusatz von einem Viertel Retortenbuchenkohle erreicht. Der Hochofen wird auf Grauroheisen für direkten Guß betrieben und erzeugt täglich 10 t bei 44 cbm Inhalt. Die Ofenhöhe ist 12,4 m, die Weite im Gestell 1,5 m, im Kohlensack 3 m, an der Gicht 1,10 m; der Rastwinkel beträgt 75°. Als Brennmaterial dient Weichkohle, welche fast ausschließlich aus Fichtenabfällen erzeugt wird und trocken ein Gewicht von 130 bis 140 kg auf das Raummeter hat. Durch beigemengte Lärchenkohle kann dasselbe auf 150, durch Nässe oder viel Lösche auf 170 bis 180 kg gesteigert werden. Zum Ausgleich der wechselnden Kohlenqualität wird ein Zusatz von Lärchen- oder Retortenbuchenkohle gegeben, wobei infolge der kleinstückigen Beschaffenheit die Windpressung steigt. Die Erze sind Brauneisensteine aus den benachbarten Bergbauen Rohrerwald und Steinbach; als zeitweiser Zusatz werden Röstspate vom sogenannten Kupferbau gegeben, einem Tagebau, der nur arme dolomitische Erze lieferte und daher vor mehr als 30 Jahren bereits aufgelassen wurde; die davon noch vorhandenen Röstspate sind daher fast ganz zerfallen, aber noch reiner an Schwefel als die Brauneisenerze. Aus der in der Quelle gegebenen Zusammenstellung von Erzanalysen ergibt sich, daß im allgemeinen der Titangehalt im Roherz auf 100 Eisen 0,09 bis 0,21 beträgt und letzterer Prozentsatz daher das Höchstmaß ist, welches mit dem Turracher Erz dem Roheisen zugeführt werden kann. Als Zuschlag wird dolomitischer Kalk verwendet; seine Menge beträgt gegen 8 % vom Erzgewicht. Die Windpressung ist auffallend gering; sie beträgt nur 25 bis 30 mm Quecksilbersäule oder 0,03 bis 0,04 kg/qcm, die Windtemperatur ist 300°. Die geringe Windpressung ist durch die leichte Weichkohle und die Feinheit der Erze bedingt; Versuche, die Pressung zu steigern, führten stets zur Verlangsamung des Ofenganges und zum Hängen der Gichten. Die Hochofenschlacken sind Subsilikate, das Verhältnis vom Sauerstoff der Säuren zum Sauerstoff der Basen geht bis auf 0,86 herab. Die in Turrach erzeugte Schlacke ist daher bedeutend basischer, als sonst im Holzkohlenhochofenbetriebe üblich ist. Bei vermindertem Kalkzuschlag wurde die Schlacke zäher und dickflüssiger, während bei Steigerung des Kalkzuschlags über 7 % am leichtesten graphitreiches Roheisen erblasen wurde. Hörhager schließt daraus, daß wahrscheinlich wegen des Tonerdegehalts der erhöhte Zusatz von dolomitischem Kalk vorteilhaft ist, da dieser die Schlacke leichtschmelziger machen dürfte.

Während sich in den heißgehenden Kokshochöfen beim Verschmelzen titanhaltiger Erze Bodenversetzungen* aus Titanverbindungen bilden, finden solche beim Turracher Ofen nicht statt, denn es wurde nach dem Ausblasen vergebens nach den kupferroten Kristallen von Stickstoffcyantitan gesucht. Dieses verschiedene Verhalten dürfte nach Hörhager in der Windpressung begründet sein. Die Reduktion des Titans findet schon in der Temperatur des Holzkohlenofens fast vollständig statt, wozu wahrscheinlich die geringe Korngröße der Erze viel beiträgt. Es kann daher in der hohen Temperatur des Koksofens um so sicherer auf vollständige Reduktion des Titans aus der Titansäure geschlossen werden. Bei der starken Windpressung und der hohen Windtemperatur im Koksofen aber wird die Verwandtschaft des Stickstoffs und des Kohlenstoffs zu Titan so gesteigert, daß es an diese Elemente gebunden und damit aus dem Roheisen abgeschieden wird. Danach sind geringe Pressung und niedere Windtemperatur die Bedingung, unter welcher Titan im Roheisen bis zu einem gewissen Grade — nach Rossi einige Zehntelprozente — erhalten werden kann. Die basische magnesiareiche Schlacke aber begünstigt die Reduktion des Titans aus der Titansäure, wahrscheinlich in gleicher Weise wie jene des Siliziums aus der Kieselsäure. Nach den Ausführungen Hörhagers über die Bedingungen, unter welchen sich eine Überführung des Titans in das Roheisen ermöglichen läßt, erscheint eine Erzeugung von titanhaltigem Roheisen im modernen, auf Massenerzeugung gerichteten Hochofenbetriebe nicht tunlich und dürfte sich überhaupt nur unter ganz besonderen lokalen Verhältnissen als lohnend erweisen. Das jetzt übliche Verfahren, Titanlegierungen auf aluminothermischem oder elektrischem Wege herzustellen und nachträglich dem

* „Stahl und Eisen“ 1903 S. 927.
** Ebenda 1902 S. 326.
*** Ebenda 1904 Heft 9 S. 529.
† „Stahl und Eisen“ 1896 S. 310. „The Engineering and Mining Journal“ vom 28. September 1904 S. 502.
†† „Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ vom 22. Oktober 1904.

* Bei dem mit Koks betriebenen Rossischen Versuchsofen traten dieselben ebenfalls nicht ein; die Abmessungen des Ofens waren allerdings sehr klein, ebenso die Windpressung und Windtemperatur niedrig. (Vergl. „Stahl und Eisen“ 1896 S. 312.)

Digitized by Google

Gußeisen zuzusetzen, wird demnach bis auf weiteres beibehalten werden müssen, um so mehr, als sich die Erzeugung von Titanlegierungen aus titanreichen Erzen im Hochofen nach Rossis Erfahrungen* nicht durchführen läßt.

Vereinigte Staaten. Während der letzten Tagung des Iron and Steel Institute wurde wiederholt sowohl von englischer als auch naturgemäß mit Vorliebe von amerikanischer Seite auf das schnelle Wachstum der amerikanischen Eisenindustrie hingewiesen; meist wurden aber nur allgemeine Zahlen mitgeteilt, die sich auf die Gesamtheit der Erzeugung bezogen, während über den Wechsel in den einzelnen Produktionszweigen in den Vorträgen und Ansprachen wenig die Rede war. Der von W. Metcalf, dem früheren Präsidenten der American Society of Civil Engineers, auf dem Internationalen Ingenieurkongreß in St. Louis am 3. Oktober gehaltene Vortrag über

Ein Jahrzehnt des Fortschritts in der Stahlerzeugung,

in welchem die Jahre 1892 und 1902 einander gegenübergestellt werden, kann daher als eine dankenswerte Ergänzung zu den in den Sitzungen des Iron and Steel Institute gemachten Angaben über die amerikanische Eisenindustrie dienen.

Über die Abmessungen und Leistungen der Bessemerbirnen und Martinöfen wird folgendes mitgeteilt: Im Jahre 1892 waren Konverter für 3, 5, 7, 10, 15 und 20 t Einsatz in Gebrauch, während der Einsatz für Martinöfen 5 bis 35 t betrug. Im Jahre 1901 war bei den Bessemerkonvertern keine Zunahme der Abmessungen eingetreten, dagegen waren viele Martinöfen für 50 t und einer für 75 t vorhanden. Während sich die Bessemerstahlerzeugung in dem genannten Zeitraum etwa verdoppelt hat, stellte sich die Zunahme der Martinstahlerzeugung auf mehr als das Achtfache, wogegen die Erzeugung von Tiegelstahl nur um ein Drittel gewachsen ist. Bei den feinsten Sorten von Kohlenstofftiegelstahl sind keine Qualitätsverbesserungen während der ganzen letzten 40 Jahre erzielt worden. Der vor 40 Jahren erzeugte Tiegelstahl war genau so gut wie jetzt, nur waren damals die Preise außerordentlich hoch, so daß die Verwendung dieses Stahls eine beschränkte blieb. Die besten Tiegelstähle sind auch heute noch sehr teuer. Dagegen sind die gewöhnlichen Marken unter gleichzeitiger Verbesserung der Qualität im Preise herabgegangen. Bei Bessemer- und Martinstahl dagegen ist eine bedeutende Verbesserung der Beschaffenheit zu verzeichnen. Die außerordentliche Entwicklung der Martinstahlerzeugung hat zwar die Verwendung von Bessemerstahl beeinträchtigt, ist aber anderseits die Ursache gewesen, daß die Bessemerstahlerzeuger den größten Wert auf Qualität und Gleichförmigkeit des Stahls legen. Im Martinstahlbetrieb hat man gelernt, große Chargen zu verarbeiten, so daß der Stahl gleichmäßiger als vor zehn Jahren ausfällt; dies tritt besonders bei den kohlenstoffreichen Stählen zutage. Die kohlenstoffarmen Stähle mit nicht mehr als 0,20 bis 0,30 % Kohlenstoff haben allerdings von jeher eine gleichmäßige Zusammensetzung gehabt, dagegen erwies sich die Herstellung von kohlenstoffreichem Stahl als schwierig, was sich besonders bei der Fabrikation von Federstahl zeigte, den man früher nur in kleinen Öfen für 5 bis 10 t Einsatz in genügender Gleichförmigkeit darzustellen vermochte, während man heutzutage denselben Stahl mit Erfolg auch in 50 t-Öfen herstellt. Die bei der Stahlfabrikation von den Werken garantierten Grenzwerte für Abweichungen von dem vorgeschriebenen Kohlenstoffgehalt sind aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Gewünschter Kohlenstoffgehalt	Größte Abweichung	Gewünschter Kohlenstoffgehalt	Größte Abweichung
0,10	0,08 bis 0,12	0,60	0,52½ bis 0,67½
0,20	0,15 „ 0,25	0,70	0,62½ „ 0,77½
0,30	0,25 „ 0,35	0,80	0,70 „ 0,90
0,40	0,35 „ 0,45	0,90	0,80 „ 1,—
0,50	0,42½ „ 0,57½	1,—	0,90 „ 1,10

Da diese Grenzwerte sich für die Praxis als durchaus ausreichend erwiesen haben, wird der Martinstahl jetzt für viele Zwecke verwendet, für die man früher nur Tiegelstahl für tauglich hielt. Indessen ist es noch nicht gelungen, den Tiegelstahl bei feinen Drehwerkzeugen sowie für stark gegliederte Werkzeuge wie Fräser usw. durch Martinstahl zu verdrängen; Metcalf hält es indessen für nicht unmöglich, daß der Martinstahl noch eine hinreichende Verbesserung seiner Qualität erfährt, um selbst mit dem besten Tiegelstahl in Wettbewerb zu treten, und daß vielleicht schon die nächste Generation das ganze Tiegelstahlverfahren als einen überwundenen Standpunkt betrachten wird.

In der Chemie des Stahlhüttenwesens sind nach Metcalfs Ansicht in dem letzten Jahrzehnt keine bahnbrechenden Fortschritte gemacht worden, besonders vermißt er neuere Forschungen bezüglich der Bestimmungen des Sauerstoffs, Wasserstoffs und Stickstoffs im Stahl und der Wirkung dieser drei Elemente auf denselben.* Die mikrographischen Untersuchungen haben die Empfindlichkeit des Stahls gegen Temperaturänderungen erwiesen und gezeigt, daß bei richtigen und genauen Beobachtungen die Ergebnisse im großen mit den im Laboratorium gemachten Erfahrungen übereinstimmen; dagegen bezweifelt der Vortragende, daß Mikroskop und Pyrometer im praktischen Betrieb Verwendung finden würden.

Auf dem Gebiet der Metallbearbeitung ist das wichtigste Ereignis die Entwicklung des Schnelldrehstahls, dessen Leistungen bekanntlich die des besten Kohlenstoffstahls bei weitem übertreffen. Der Schnelldrehstahl hat einen mittleren Kohlenstoffgehalt, — gewöhnlich unter 0,80 % —, er enthält ferner sehr wenig Mangan, von 10 bis 20 % Wolfram oder Molybdän und gewöhnlich 3 bis 4 % Chrom, obgleich einige Marken kein Chrom enthalten. *E. Bahlsen.*

* „The Mineral Industry" Band 9 S. 716.

Dampfkesselexplosionen im Deutschen Reich im Jahre 1903.

Das dritte der vom Kaiserlichen Statistischen Amt herausgegebenen Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches, Jahrgang 1904, enthält die Zusammenstellung der im verflossenen Jahr in Deutschland vorgekommenen Dampfkesselexplosionen. Nicht berücksichtigt sind hierbei die Explosionen der Dampfkessel, welche sich in der Benutzung der Militärverwaltung oder der Verwaltung der Kriegsmarine befinden, sowie die Lokomotiven der Eisenbahnen. Für das Jahr 1903 handelt es sich um 9 Explosionen, denen als Anhang der Bericht über eine Rauchgas-Explosion beigefügt ist. Die Zahl der verunglückten Personen betrug 11 (gegen 24 im Vorjahr), und zwar wurden 6 sofort getötet (bezw. starben binnen 48 Stunden) und 5 leicht verwundet. Der Konstruktion nach verteilten sich die 9 explodierten Kessel auf 7 verschiedene Systeme, von welchen das der liegenden Zweiflammrohrkessel 3 Fälle aufweist, während auf jedes der übrigen Systeme je eine Explosion entfällt. Als Ursache der Explosion wurde in 8 Fällen Wassermangel, meist auch nachlässige

* Metcalf scheint die nichtenglische Literatur wenig zu kenne.

Digitized by Google

Wartung, in einem örtliche Blechschwächung angegeben. Das Kesselmaterial der 9 explodierten Kessel bestand aus Eisenblech. Eingeschaltet ist in die Arbeit das Ergebnis der am 1. Januar 1899 vorgenommenen Dampfkesselzählung. Danach waren an diesem Tage im Deutschen Reiche vorhanden: 108 210 feststehende, 29 964 bewegliche und 6104 Schiffsdampfkessel, insgesamt 139 278 Stück gegen 60 058 im Jahre 1879.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	1. Januar bis 30. Nov.	
	1903 tons	1904 tons
Alteisen	15 612	17 395
Roheisen	122 141	123 683
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	164 010	96 108
Bandeisen und Röhrenstreifen	12 903	11 981
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	46 758	43 107
Desgl. unter 1/8 Zoll	19 511	20 783
Walzdraht	18 301	21 816
Drahtstifte		
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	41 794	41 004
Schrauben und Muttern	5 222	4 552
Schienen	69 377	36 588
Radsätze	5 436	1 422
Radreifen und Achsen		4 213
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	120 062	103 193
Stahlhalbzeug	224 144	491 122
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	187 293	80 062
Träger	135 641	116 367
Insgesamt	1 188 205	1 213 346

Ausfuhr.

Alteisen	132 683	148 047
Roheisen	1 011 204	752 576
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	118 357	105 869
Gußeisen, nicht besond. gen.	56 388	44 624
Schmiedeisen, „ „ „	78 841	51 944
Schienen	569 895	474 669
Schienenstühle und Schwellen	41 538	52 766
Sonstiges Eisenbahnmaterial	67 670	66 926
Draht und Fabrikate daraus	55 497	54 160
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	111 498	99 429
Desgl. unter 1/8 Zoll	39 399	41 267
Verzinkte usw. Bleche	321 333	348 578
Schwarzbleche zum Verzinnen	58 905	57 316
Panzerplatten	1 340	5
Verzinnte Bleche	266 733	316 867
Bandeisen und Röhrenstreifen	41 460	36 365
Anker, Ketten, Kabel	23 542	25 041
Röhren und Fittings	64 716	64 835
Leitungsröhren	95 819	92 705
Nägel, Holzschrauben, Nieten	19 152	19 647
Schrauben und Muttern	12 946	14 118
Bettstellen	15 217	13 260
Radreifen, Achsen, Räder	33 503	31 788
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	13 178	4 041
Stahlstäbe, Winkel, Profile	143 251	112 843
Träger	—	43 940
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	59 881	49 001
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	3 453 646	3 122 626

Bezugsländer für Chromerz.

Lange Jahre hindurch bildete die Türkei das wichtigste Bezugsland für die auf den Weltmarkt kommenden Chromerze. Die Ausfuhr betrug im Durchschnitt etwa 40 000 t jährlich, was bis zum Jahre 1903 etwa die Hälfte der ganzen Weltförderung ausmachte. Die türkischen Chromerzgruben liegen in den europäischen Provinzen Saloniki, Kossovo und Monastir und in den asiatischen Provinzen Aidin, Konia, Adana, Angora, Brussa und Macri. Einige der bedeutendsten Fundstätten befinden sich in den beiden letztgenannten Provinzen; die von dort ausgeführten Erze enthalten 43 bis 54 % Chromoxyd. Die wachsende Bedeutung Neukaledoniens für den Chromerzbergbau ergibt sich aus dem Umstand, daß die Ausfuhr von Chromerz von 1042 t im Jahre 1894 auf 10 474 t im Jahre 1900 und 21 437 t im Jahre 1903 gestiegen ist. In den ersten vier Monaten des Jahres 1904 betrugen die Verladungen sogar 12 225 t. Das Chromerz wird hauptsächlich im Nordwesten und Südwesten der Insel gewonnen, es tritt gewöhnlich im Serpentin auf, welches auch das Nebengestein der dortigen Nickel- und Kobalterze bildet. Einige dieser Lager sind von beträchtlicher Ausdehnung. Die meisten Gruben befinden sich im Besitz der Société le Chrome, welche im Jahre 1902 durch Vereinigung der bedeutendsten Bergwerksgesellschaften entstanden ist. Am lebhaftesten wird der Chromerzbergbau gegenwärtig in Tiepaghi betrieben, wo besonders reiche Erze vorkommen; die Société le Chrome hat die dortigen Grubenfelder an Unternehmer verpachtet, die für den Zeitraum von drei Jahren den Betrag von 800 000 ℳ bezahlt haben. Man hofft in diesem Zeitraum eine Förderung von 100 090 t zu erzielen. Das Erz erfordert keine Aufbereitung und wird in großen Ladungen von einem durchschnittlichen Gehalt von 56 % Chromoxyd verschifft.

Ferner werden noch beträchtliche Mengen Chromerz in Kanada, Neufundland, Griechenland, Rußland, Indien und Australien gewonnen. Dagegen sind die in den Vereinigten Staaten aufgefundenen Lagerstätten von geringer Bedeutung, obgleich Chromerz in weiter Verbreitung in der Appalachischen Bergkette und auch in Kalifornien vorkommt. In den letzten Jahren hat die amerikanische Chromerzförderung nur wenige hundert Tonnen betragen, wovon der größte Teil in Kalifornien gewonnen wurde. Der kanadische Chromeisenstein stammt aus der Gegend von Quebec, der dortige Bergbau soll in günstiger Entwicklung begriffen sein; er lieferte im Jahre 1903 3020 t. Neufundland soll angeblich große Lager aufbereitungswürdiges Erz besitzen, doch ist dasselbe bis jetzt noch nicht ausgebeutet worden. — Es sei noch erwähnt, daß der Chromerzverbrauch der Vereinigten Staaten etwa 30 000 t jährlich beträgt und sich der Preis bei einer Basis von 50 % Chromoxyd auf etwa 19 $ bis 19,50 $ für die Tonne stellt. („Eng. and Min. Journ.")

Elektrothermische Schmelzverfahren.

Im Dezember 1903 ernannte der kanadische Minister des Innern eine Kommission, welche die Aufgabe erhielt, über die beim Schmelzen von Eisenerz und in der Stahlfabrikation angewendeten elektrothermischen Schmelzverfahren zu berichten. Die Kommission, welcher unter anderem der kanadische Superintendent für Bergwesen Dr. Eugene Haanel und der bekannte englische Hüttenmann F. W. Harbord angehörten, besuchte nacheinander die Werke zu Gysinge und Kortfors in Schweden, La Praz in Frankreich, Turin in Italien und Livet in Frankreich, und hat nach ihrer Rückkehr einen ausführlichen Bericht erstattet, dem als Anhang auch eine Besprechung des in Amerika ausgeübten Ruthenburgverfahrens bei-

Digitized by Google

gegeben war. Nach dem vom „Iron Age“ unter dem 10. November aus diesem Bericht gegebenen Auszuge sprach sich Harbord über die elektrothermische Eisen- und Stahlerzeugung etwa wie folgt aus: Die Roheisenerzeugung im elektrischen Ofen befindet sich noch im Versuchsstadium; es gibt gegenwärtig keine Anlage, in welcher man Roheisen aus Eisenerz durch das elektrische Verfahren mit wirtschaftlichem Erfolg herstellt. Die Kommission hat zwei Werke, auf welchen Roheisen im elektrischen Ofen hergestellt wird, besucht, nämlich diejenigen von Héroult in La Praz und von Keller, Leleux & Co. in Livet. Im allgemeinen sind die Reaktionen, die sich im elektrischen Ofen bezüglich der Reduktion von Eisen und seiner Verbindung mit Silizium, Schwefel, Phosphor und Mangan vollziehen, den Reaktionen im Hochofen ähnlich. Durch Änderung der Gichten und Regulierung der Temperatur mittels des elektrischen Stroms kann jede Roheisensorte, sowohl graues als auch weißes Roheisen erhalten werden; auch läßt sich der Wechsel des Betriebes, (von einer Sorte zur andern) schneller als in einem Hochofen durchführen. Ein in jeder Beziehung für die sauren Stahlerzeugungsverfahren geeignetes Roheisen kann im elektrischen Ofen ohne Schwierigkeit hergestellt werden, ebenso kann man gutes Gießereiroheisen erzeugen. Ein für das Thomas- und basische Martinverfahren geeignetes silizium- und schwefelarmes Roheisen kann gleichfalls gewonnen werden, wenn die Erzbeschickung Manganoxyd enthält und die Schlacke durch Zuschlag von Kalk basisch gemacht wird. Obgleich der experimentelle Nachweis noch fehlt, glaubt man auf Grund theoretischer Erwägungen annehmen zu können, daß ein silizium- und schwefelarmes Roheisen auch bei Abwesenheit von Manganoxyd erzeugt werden kann, vorausgesetzt, daß die Schlacke leichtflüssig und basisch genug ist. Dagegen kann Roheisen in größeren Mengen und im Wettbewerb mit dem Hochofen auf elektrischem Wege nur an solchen Orten gewonnen werden, wo die elektrische Kraft sehr billig und das Brennmaterial sehr teuer ist. Wie in dem Bericht ausgeführt wird, dürften bei einem Preise von 10 ℳ für das elektrische Pferdekraft-Jahr und einem Preise von 7 ℳ f. d. Tonne Koks sich die Erzeugungskosten des Roheisens im elektrischen Ofen annähernd so hoch stellen wie in einem modernen Hochofen. Unter gewöhnlichen Verhältnissen, d. h. in Gegenden, wo ein normaler Hochofenbetrieb bereits besteht, kann daher das elektrische Schmelzverfahren mit demselben nicht in Wettbewerb treten; in Gegenden aber, wo reiche Wasserkräfte zur Verfügung stehen, und Hochofenkoks nur schwer zu erlangen ist, kann die elektrische Roheisenerzeugung möglicherweise von wirtschaftlichem Erfolg begleitet sein. Elektrische Anlagen zur Stahlerzeugung wurden auf den Kjellinwerken zu Gysinge in Schweden, auf den nach dem Héroultschen Verfahren arbeitenden Werken zu Kortfors in Schweden, La Praz in Frankreich und demjenigen von Keller, Leleux & Co. zu Livet besichtigt. Die Meinung Harbords bezüglich der elektrischen Stahlgewinnung geht dahin, daß man sowohl durch das Kjellin- als auch durch das Héroult- oder das Kellerverfahren einen Stahl darstellen kann, der in jeder Beziehung dem besten Tiegelstahl gleichkommt, und daß sich die Erzeugungskosten bedeutend niedriger als die von bestem Tiegelstahl stellen. Konstruktionsstahl kann in elektrischen Öfen zurzeit nicht billig genug hergestellt werden, um mit Siemens- oder Martinstahl in erfolgreichen Wettbewerb zu treten, vielmehr eignet sich der elektrische Ofen nur für die Erzeugung von bestem Stahl für besondere Verwendungen. Ausgezeichnete Ergebnisse müßten bei der Herstellung großer Gußstücke von Tiegelstahlqualität erzielt werden können, wenn man mehrere elektrische Öfen in der Weise zusammen arbeiten läßt, daß der Stahl in ein gemeinsames Sammelgefäß abgestochen wird, bevor man ihn der Form zuführt; auch müßte sich das Verfahren billiger als das Tiegelschmelzverfahren stellen. Unter günstigen Verhältnissen kann der elektrische Betrieb mit Gasbetrieb bezüglich der Kosten in Wettbewerb treten, dagegen verhindern die bei kleinen Öfen unvermeidlichen hohen Ausgaben für Löhne, daß die elektrische Stahlerzeugung gegenüber dem Siemens- oder Martinprozeß an Boden gewinnt; dies würde nur möglich sein, wenn man große Öfen für 30 bis 40 t Einsatz verwenden könnte.

Das Eisenerzlager bei Cala (Spanien).

Die Erzlagerstätte der Cala-Gruben, 5 km südwestlich von Cala in der Provinz Huelva gelegen, ist durch eine ganze Reihe von Ausbissen des Erzes gekennzeichnet und zwar befinden sich dieselben auf dem Kamm und am Nordabhang eines OSO – WNW sich erstreckenden etwa 3 km langen Bergrückens, der Sierra del Venero. Der aus Hämatitfelsen bestehende höchste Punkt der Sierra liegt 725 m über Meer, etwa 275 m über dem Talweg des Barranco de Herrerias. Die Erzausbisse, meist aus Eisenoxyden, seltener auch aus Kiesen bestehend, sind auf eine 1000 m lange und 200 m breite, von OSO nach WNW sich erstreckende Zone beschränkt. Das Gebiet der Sierra del Venero besteht im wesentlichen aus steil aufgerichteten OSO—WNW streichenden Schiefern, die mehr oder weniger kalkig sind und im Südwesten von einem selbständigen Kalkzug begleitet werden. Am Nordabhang der Sierra del Venero setzt in diesen Schiefern eine elliptische Masse von Granit auf, deren Länge in der Südost—Nordwest-Richtung etwa 800 m, deren maximale Breite senkrecht dazu 300 bis 400 m beträgt. Die Erzausbisse finden sich nur in den Schiefern am südlichen Rand dieses Granitmassives.

Die Lagerungsform der Erze ist typisch diejenige von Linsen, die konkordant den kontaktmetamorphen, kalkigen Schiefern eingelagert sind. Wo die Linsen sehr schmal und lang sind, nehmen sie den Charakter von Lagergängen an. Die Erzausbisse bestehen in ihrer Hauptmasse aus Eisenoxyd, vorherrschend Hämatit, durchzogen von Quarzschnüren, die besonders reichlich direkt an der Oberfläche auftreten. Erzmassen, bestehend aus Magnetit und Kiesen, sind nur an zwei Stellen in beträchtlicher Ausdehnung an der Oberfläche zu beobachten. Die Erzlager sind außer durch einige ausgedehnte Tagebaue, kurze Anhaue und kleinere Schächte im ganzen durch 11 längere und kürzere Strecken angefahren worden und die aufgeschlossenen Erzvorräte werden auf eine Million Tonnen Kupfererze mit etwa 6 % Kupfergehalt und acht Millionen Tonnen Eisenerze mit 50 bis 60 % Eisengehalt geschätzt. Soweit nach den vorhandenen natürlichen und künstlichen Aufschlüssen, entsprechend der geologischen Aufnahme, eine Schätzung der gesamten Erzmenge der Cala-Gruben möglich ist, erscheint es nach der Ansicht des Berichterstatters nicht ungerechtfertigt, 30 Millionen Tonnen als Masse der Roherze anzunehmen, die etwa 20 Millionen Tonnen geschiedenen Erzen, d. h. etwa 18 Millionen Tonnen Eisenerzen von etwa 55 % Gehalt an Eisen und etwa zwei Millionen Tonnen Kupfererzen von etwa 6 % Gehalt an Kupfer entsprechen würden. Kaum die Hälfte der gesamten über dem Talniveau liegenden Erzmassen der Cala-Gruben ist demnach bis jetzt aufgeschlossen. Die Bedingungen für den Abbau der Erze in der Sierra Venero werden als außerordentlich günstig geschildert.

(„Zeitschrift für praktische Geologie“ 1904 Heft 7.)

Digitized by Google

Bücherschau.

Metallurgija Tschugun. Scheläso i Stal. Von W. Lipin. Ordentlicher Professor des Berginstituts Jekatherina II in Petersburg, Mitglied des gelehrten Bergkollegiums usw. I. Teil: Allgemeine Eigenschaften des Eisens und Wirkung verschiedener Elemente auf das Eisen. Erzeugung von Roheisen.

Die russische Literatur besaß bisher kein eigenes größeres Werk über das Eisenhüttenwesen, und die russischen Ingenieure waren auf die von N. A. Jossa besorgte Übersetzung des bekannten Buches von Ledebur angewiesen. Das Erscheinen des Lipinschen Werkes wird daher von unseren russischen Fachgenossen freudig begrüßt werden. Dasselbe ist kein rein wissenschaftliches Werk, sondern ein Handbuch, welches sowohl dem Studierenden als auch dem im praktischen Betrieb tätigen Ingenieur wertvolle Dienste leisten wird. Der Abschnitt über den Einfluß der verschiedenen Metalle auf das Eisen enthält sehr interessante Angaben, u. a. auch eigne Arbeiten H. Lipins wie z. B. Einfluß des Kupfers auf Eisen („Stahl und Eisen" 1900 Heft 10 Seite 536 ff.). In der Beschreibung des Baues und Betriebes der Hochöfen finden sich vorzügliche Angaben über Holzkohlen- und Kokshochöfen in Rußland, wie solche bisher noch nicht veröffentlicht sind. Man kann dem Buche die größte Verbreitung wünschen; auch wäre eine Übersetzung ins Deutsche wohl dankenswert. Die dem Text beigefügten zahlreichen Zeichnungen und Skizzen sind hinreichend für die Erläuterung, wenn ihre Ausführung auch nicht gerade auf der Höhe steht. Es dürfte sich empfehlen, bei den nächsten Bänden auf die bildliche Darstellung mehr Wert zu legen.

Beretning om den tekniske og hygiejniske Kongres i Kjøbenhavn den 24.—27. Juni 1903. Udgivet af Kongressens Bestyrelse under Redaktion af Kongressens Generalsekretaer Ingeniørkaptajn A. G. V. Petersen. Kjøbenhavn 1904.

Der unter obigem Titel soeben erschienene Bericht über den technisch-hygienischen Kongreß in Kopenhagen ist ein stattlicher Band von mehr als 300 Seiten mit vielen Abbildungen und Tafeln. Von den in den einzelnen Abteilungen gehaltenen Vorträgen dürften nur folgende für unsere Leser von Interesse sein: Th. Ljungquist: Über Dampfkesselprüfung mit besonderer Berücksichtigung der Tätigkeit der schwedischen Dampfkesselvereine. O. Busse: Entwicklung des Eisenbahnmaterials. G. Dillner: Über die Entwicklung des Materialprüfungswesens in Schweden. H. H. Schou: Überhitzter Dampf. Joh. Hellsten: Über Torf. J. G. Thaulow: Über Torfbrikettierung. C. F. Jarl: Elektromagnetische Erzaufbereitung. Ivar Svedberg: Die Steinkohlen- und Tonindustrie in Schonen (Südschweden).

„Affärsvärlden". Doppelnummer 47 und 48.

Die schwedische Zeitschrift „Affärsvärlden" hat auch für die eisenhüttenmännischen Kreise insofern ein Interesse, als sie neben Aufsätzen von allgemeinem wirtschaftlichem und technischem Interesse auch Mitteilungen aus dem schwedischen Berg- und Hüttenwesen bringt. Da ein Teil des Inhalts in englischer Sprache erscheint, ist auch der nicht schwedisch sprechende Leser in der Lage, von den das Ausland besonders interessierenden Artikeln Kenntnis zu nehmen. Die unter dem 25. November 1904 erschienene Doppelnummer dürfte wegen ihres reichen Inhalts und ihrer gediegenen Ausstattung die besondere Beachtung weiter Kreise verdienen.

Eingegangene Bücher:

Die Dampfturbinen, ihre Theorie, Konstruktion und Betrieb. Von Hans Wagner. Mit 150 Abbildungen und einer Tafel. Hannover. Verlag von Gebrüder Jänecke.

Moleküle, Atome, Weltäther. Von Dr. Gustav Mie, a. o. Professor der Physik in Greifswald. Mit 27 Figuren im Text. („Aus Natur und Geisteswelt." Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens. 58. Bändchen.) Verlag von B. G. Teubner in Leipzig. Preis geh. 1 ℳ, geschmackvoll geb. 1,25 ℳ.

Industrielle Rundschau.

Fried. Krupp A.-G. zu Essen a. d. Ruhr.

Dem Bericht des Direktoriums für das am 30. Juni abgelaufene erste Geschäftsjahr entnehmen wir folgendes: Der Bestand an Immobilien betrug am 30. Juni 1904 148 435 146 ℳ. Die Abschreibungen auf die Immobilien sind mit 9 845 333,31 ℳ eingestellt, so daß sich nach Abzug derselben die Immobilien für die Bilanz auf 138 589 812,69 ℳ stellen. Die Werksgeräte und Transportmittel sind mit 6 953 970,44 ℳ eingesetzt, das Inventar an Vorräten, halb und ganz fertigen Waren beläuft sich auf 81 387 936,33 ℳ, die Patente und Lizenzen sind mit 4 001 000 ℳ vorgetragen. Kasse, Wechsel und Bankguthaben betragen zusammen 18 512 570,81 ℳ. Von dem Betrage der Wertpapiere und Beteiligungen mit zusammen 54 674 892,61 ℳ entfallen auf festverzinsliche Wertpapiere 39 474 712,13 ℳ, andere Wertpapiere und Beteiligungen 15 200 180,48 ℳ. Hierzu wird bemerkt, daß die bei der Firma bestehenden Pensionskassen für Beamte und Arbeiter in abgesonderter Verwaltung stehen; das in mündelsicheren Wertpapieren angelegte Vermögen dieser Kassen im Nominalbetrage von 22 588 700 ℳ läuft daher nicht auf der Bilanz der Firma. Die sonstigen Debitoren belaufen sich auf 31 703 741,53 ℳ. Darunter sind enthalten: Guthaben für Lieferungen 21 322 845,62 ℳ, Abschlagszahlungen an Bauunternehmer und Lieferanten 6 744 312,49 ℳ.

Hinsichtlich der Verbindlichkeiten ist zu bemerken, daß die beiden Anleihen noch mit folgenden

Beträgen ausstehen: Anleihe von 1893 im Betrage von 24 Millionen Mark 18 862 000 ℳ, Anleihe von 1901 (zu 102 rückzahlbar) im Betrage von 20 Millionen Mark 20 056 770 ℳ. Von den beiden Anleihen sind im abgelaufenen Geschäftsjahr die vertragsmäßigen Beträge ausgelost worden, und zwar von der Anleihe von 1893 683 000 ℳ und von derjenigen von 1901 371 600 ℳ, zusammen 1 004 000 ℳ.

Die Delkredere- und Garantiefonds, darunter der allgemeine Delkrederefonds, die Rückstellungen für Garantieverbindlichkeiten, Bergschäden und dergleichen betragen 7 908 182 82 ℳ, die Kapitaldepositen von Arbeitern und Beamten, welche mit 5 % verzinst werden, belaufen sich auf 22 926 797,97 ℳ, die Anzahlungen auf abgeschlossene Lieferungsgeschäfte betragen 67 175 216,13 ℳ, die sonstigen Kreditoren belaufen sich auf 22 332 195,71 ℳ; darunter sind an Forderungen von Lieferanten 5 200 926,39 ℳ, an Fonds fü. Unterstützungs- usw. Zwecke 5 346 094,42 ℳ, an Löhnen, Frachten, Zöllen, Anleihezinsen und anderen am Jahresschluß noch nicht fälligen Verbindlichkeiten 6 187 672,73 ℳ enthalten.

Der Betriebsüberschuß der sämtlichen Werke der Firma beträgt 17 290 180,90 ℳ, an Zinsen betragen die Einnahmen über Abzug der Ausgaben für die Verzinsung der Anleihen, Kapitaldepositen usw. 284 795,81 ℳ, an verschiedenen Einnahmen ist ein Betrag von 2 587 800,42 ℳ angefallen, so daß sich zusammen 20 162 777,13 ℳ ergeben. Dagegen betragen die Ausgaben für Steuern 3 236 119,08 ℳ und für die gesetzliche Arbeiterversicherung 2 124 527,27 ℳ, der Aufwand für Wohlfahrtsausgaben aller Art beträgt 3 239 369 ℳ. Nach Abzug dieser Ausgaben mit zusammen 8 600 015,35 ℳ ergibt sich ein Reingewinn von 11 562 761,78 ℳ. Hiervon sollen 5 % der gesetzlichen Rücklage, 600 000 ℳ der Sonderrücklage überwiesen, und außerdem der Arbeiterpensionskasse der Gußstahlfabrik ein außerordentlicher Zuschuß von 500 000 ℳ gewährt werden. Die Dividende für das Geschäftsjahr 1903/04 ist auf 6 % festgesetzt. Das Aktienkapital der Gesellschaft beträgt 160 000 000 ℳ.

Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Oberhausen 2, Rheinland.

Der Rechnungsabschluß für das Geschäftsjahr 1903/04 weist nach Abzug der allgemeinen Unkosten einen Gewinn von 7 121 585,33 ℳ (7 021 945,49) auf. Nach Kürzung der gemachten Abschreibungen von 3 500 000 ℳ (3 400 000) verbleibt ein Reingewinn von 3 621 585,33 ℳ (3 621 945,49), der sich unter Hinzurechnung des Gewinnvortrags aus dem Vorjahr von 312 420,39 ℳ auf 3 934 005,72 ℳ erhöht. Derselbe wird zur Zahlung von 20 % Dividende auf das voll eingezahlte Aktienkapital von 18 000 000 ℳ mit 3 600 000 ℳ und zur Zahlung einer halben Jahresdividende von 3 % für die erste Einzahlung von 1 500 000 ℳ auf die neuen Aktien mit 45 000 ℳ verwendet. Die gesamte Dividende stellt sich demnach auf 3 645 000 ℳ, während für den Vortrag auf neue Rechnung 289 005,72 ℳ verbleiben. — Die Erzeugung der sämtlichen Betriebe mit Ausnahme der Raseneisensteingewinnung, die eine Abnahme von 14 393 t aufweist, hat eine Erhöhung erfahren und zwar um folgende Beträge: bei Kohlen 267 649 t = 16,59 %; Minette 4550 t = 1,27 %; Kalkstein 37 030 t = 52,16 %; Dolomit 2810 t = 20,24 %; Roheisen 32 201 t = 7,67 %; Walzwerkserzeugnissen 34 813 t = 10,65 %; Maschinen, Brücken usw. 1426 t = 2,68 %. Die Ausnutzung der Hochofengase auf der Eisenhütte Oberhausen hat eine weitere Ausdehnung erfahren; am Ende des Geschäftsjahres waren dort Maschinen von im ganzen 7320 P. S. im Betrieb, die durch Hochofengas getrieben wurden. Die Aufstellung weiterer drei 1000pferdiger Gasdynamos, die in der Abteilung Sterkrade gebaut werden, ist in der Vorbereitung begriffen. Im Steinkohlenbergwerk Oberhausen wurden auf Schacht Oberhausen 1 und 2 679 875 t, auf Schacht Osterfeld 1 und 2 978 267 t, und Schacht Sterkrade 19 082 t gefördert. Die Kohlengewinnung auf Zeche Ludwig stellte sich auf 208 694 t. Im Minettebergbau wurden auf den Gruben Sterkrade und Sterkrade-Anschluß bei Wollmeringen in Lothringen 150 775 t, auf aus gemeinschaftlichem Grubenbesitz Grube Steinberg bei Rümelingen in Luxemburg 126 829 t (wovon 63 165 t auf Anteil der Gutehoffnungshütte) und auf Grube Karl Lueg bei Fentsch in Lothringen 298 711 t (wovon 149 355 t auf Anteil der Gutehoffnungshütte) gefördert. Im Raseneisensteinbetrieb wurden in Belgien 25 415 t Rasenerz gewonnen. Auf der Eisenhütte Oberhausen wurden von den vorhandenen 9 Hochöfen durchschnittlich 8 Öfen betrieben, von den auf der Eisenhütte Oberhausen und auf Schacht Osterfeld vorhandenen Koksöfen waren durchschnittlich 650 Öfen im Betrieb. Verkokt wurden 874 578 t Kohlen, sämtlich gewaschen und, mit Ausnahme von 14 880 t, eigener Förderung. Die Gesamt-Roheisenerzeugung betrug 452 075 t. Es wurden 1 008 175 t Erze und 88 809 t Kalksteine verschmolzen, das durchschnittliche Ausbringen der Erze betrug 44,84 %. Von dem erblasenen Roheisen verbrauchten die eigenen Werke 408 446 t, während 36 155 t verkauft wurden. Im Walzwerks- und Stahlwerksbetrieb wurden folgende Ergebnisse erzielt. Das 1. Walzwerk Oberhausen lieferte an fertiger Ware 125 216 t, das Walzwerk Neu-Oberhausen an fertiger Ware 237 055 t, an nach dem Walzwerk Oberhausen geliefertem Halbzeug 152 602 t, zusammen 389 657 t. Die Gesamt-Rohstahlerzeugung betrug an Thomasstahl 291 636 t und an Martinstahl 117 428 t, zusammen demnach 409 064 t. Auf Abteilung Sterkrade wurden an fertiger Arbeit, einschließlich der Lieferungen für die eigenen Werke, 54 715 t verrechnet, die Lieferung an die eigenen Werke betrug 17 109 t.

Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen.

Die Förderung auf Eisenerzgrube Aumetz betrug 456 070 t und auf Grube Friede 144 015 t. Die Kohlenzeche General erlitt durch ein teilweises Zusammenbrechen des mit Holz ausgebauten Hauptförderschachtes einen sehr erheblichen Unfall, welcher den Rückgang der Förderung bis auf ¼ des früheren Betrages zur Folge hatte. Die drei Hochöfen waren während des ganzen Jahres ohne Störungen im Betriebe und lieferten 135 271 t. Zwecks Erreichung einer möglichst weitgehenden Reinigung der Hochofengase, insbesondere im Hinblick auf die in Montage begriffene umfangreiche Gasmaschinenanlage, wurde auch bei den alten drei Hochöfen eine Vervollkommnung in den Einrichtungen zur Staubabscheidung in Angriff genommen und damit zusammenhängend eine teilweise Veränderung der Cowperzustellung. In der Gießerei wurden 6147 t vorzugsweise für den eigenen Betrieb hergestellt. Die Produktion an Rohstahl belief sich auf 258 369 t; zur Herstellung derselben diente das gesamte von den Hochöfen der Hütte Friede und der Fentscher Hütte erblasene Roheisen. Der gesamte Rohstahl wurde in den Walzwerken verarbeitet, und zwar belief sich die Erzeugung in Walzwerksfabrikaten auf 228 302 t. Dieselben verteilten sich in folgender Weise: 28,96 % Blooms für den Verkauf, 29,25 % Knüppel und Platinen für den Verkauf, 41,79 % Profil- und Stabeisen, sowie Eisenbahnmaterial. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt an diesjährigen Betriebsüberschüssen 2 468 426,23 ℳ, an verschiedenen Einnahmen (Mieten usw.) 82 087,64 ℳ, im ganzen demnach 2 550 513,87 ℳ, denen an Ausgaben 1 343 770,90 ℳ gegenüberstehen, so daß ein Saldo von 1 206 742,97 ℳ verbleibt, der zu Abschreibungen Verwendung findet.

Digitized by Google

Märkische Maschinenbauanstalt vorm. Kamp & Co. zu Wetter a. d. Ruhr.

Der erzielte Rohgewinn beträgt 2703,59 ℳ. Da aber anderseits die festgesetzten Abschreibungen die Summe von 75 904,55 ℳ erfordern, so ergibt sich ein bilanzmäßiger Verlust von 73 200,96 ℳ. Dieser Verlust hat durch eine entsprechende Entnahme aus der gesetzlichen Rücklage Deckung gefunden, und bleibt die letztere hiernach noch mit 39 344,27 ℳ zu Buche stehen.

Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhüttengesellschaft in Burbach.

Nach dem Geschäftsbericht waren die sechs Hochöfen in Burbach das ganze Jahr hindurch im Betrieb und haben 278 687 t Thomasroheisen gegen 243 955 t im Vorjahr geliefert; in den beiden Hochöfen zu Esch wurden 113 358 t gegen 125 695 t erblasen, das ergibt für Burbach eine Zunahme von 34 734 t und für Esch eine Verminderung von 12 337 t; die letztere erklärt sich aus dem Umstand, daß von den in Esch vorhandenen vier Hochöfen nur drei im Betrieb waren. In dem Thomasstahlwerk wurden 249 720 t gegen 235 846 t, in dem Martinstahlwerk 49 544 t gegen 41 460 t hergestellt; beide zusammen lieferten eine Erzeugung von 271 528 t gegen 253 346 t im Vorjahr, so daß eine Zunahme von 18 182 t eingetreten ist. Die gesamten Walzwerke hatten eine Produktion von 244 515 t fertiger Stahlerzeugnisse. Der Rohgewinn stellt sich auf 3 972 967 ℳ, woran die Burbacher Hütte und die Bergwerke mit 3 776 451 ℳ, die beiden Hochöfen zu Esch mit 184 150 ℳ, die Koksöfen zu Haine-Saint-Pierre mit 4129 ℳ, die Eisenbahn von Esch nach Rodingen mit 2618 ℳ beteiligt waren, während sich der Saldo aus dem vorigen Geschäftsjahr auf 5619 ℳ stellt. Von dem Rohgewinn verbleiben nach 1 158 775 ℳ Abschreibungen und einigen anderen Abzügen ein Reingewinn von 2 733 317 ℳ. Hieraus wurde nach Abzug der statutarischen Tantièmen eine Dividende von 30 % auf ein Kapital von 4 800 000 ℳ mit 1 440 000 ℳ ausgeschüttet, ferner der Betrag von 1 000 000 ℳ einem Reservefonds überwiesen und 44 547 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe in Karlsruhe (Baden).

Im Geschäftsjahr 1903/04 ist gegen das Vorjahr die Gesamtproduktion von 2 149 441,68 ℳ auf 1 632 922,26 ℳ und der Überschuß von 338 041,97 ℳ auf 284 040,33 ℳ zurückgegangen. An dem Überschuß von 284 040,33 ℳ kommen 12 969,22 ℳ für verschiedene Ausgaben in Abzug, so daß einschließlich des Saldovortrags aus dem Vorjahr 336 278,72 ℳ zur Verfügung stehen, die nach Abzug der Tantièmen zur Verteilung einer Dividende von 12 ½ % mit 218 750 ℳ benutzt werden, während der Vortrag auf neue Rechnung 84 262,71 ℳ beträgt. Von einer besonderen Abschreibung für Abnutzung ist Abstand genommen worden, weil die zum Geschäftsbetrieb der Gesellschaft erforderlichen Anlagen und sonstigen Gegenstände bereits auf einen außerordentlich niedrigen Satz abgeschrieben wurden.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Der Verein der Industriellen des Regierungsbezirks Köln hält am Montag den 19. d. M., abends 7½ Uhr, im Zivilkasino eine Sitzung ab, in der Geh. Oberbaurat Dorner von der Königlichen Eisenbahndirektion Köln einen Vortrag über das Thema: „Amerikanische Eisenbahnverhältnisse, insbesondere die großen Güterwagen im Vergleich mit den entsprechenden deutschen Verhältnissen und Bestrebungen“, halten wird. Unsere Mitglieder sind bei diesem Vortrag als Gäste willkommen. An die Versammlung schließt sich ein einfaches Abendessen an, zu dem Voranmeldungen bis zum 17. Dezember abends an die Geschäftsstelle des obengenannten Vereins erbeten werden.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Beck, Carl, Zentral-Inspektor, Resicza, Ungarn.
Doubs, F., Ingenieur, Direktor der Ungarischen Heeresausrüstungsfabrik Akt.-Ges., Pozsony, Ungarn.
Eyermann, Peter, Consulting Engineer and Expert, Beloit-Wisconsin, U. St. A.
von Groddeck, C., Elektroingenieur des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, Essen, Brunnenstr. 58I.
Groove, Theod., Ingenieur, Köln, Blaubach 26.
Gugler, Heinrich, Betriebsingenieur, Differdingen, Luxemburg.
Güthing, W., Ingenieur der Firma Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen, Sachsenstr. 11.
Haase, Carl, Dipl.-Ingenieur, Beuthen O.-S., Kaiserstraße 6.
Hallwachs, Fl., Hütteningenieur, Hayingen, Lothringen, Brunnenstraße 22.
Heck, C., Direktor der Diedenhofener Zementwerke G. m. b. H., Diedenhofen i. Lothr.
Heucken, Conrad, Teilhaber der Firma Gebr. Heucken & Cie., Metallwarenfabrik, Aachen, Kaiserallee 92.
Indenkempen, Stahlwerkschef des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen in Lothr.
Klinkhammer, Aloys, Werksleiter der Kupfer- und Messingwerke von G. Chaudoir & Cie., Budapest VII, Varosligeti fauor villa 45.
Köhler, Wilhelm, Eisenwerksdirektor, Donawitz bei Leoben, Steiermark.
Mukai, T., Dr. ing., Seitetsjo, Yawatamachi, Chikuzen, Japan.
Pehrson, A. Ingenieur, Stockholm, Zentralpalast.
Pscholka, L., Direktor des Eisenwerks Kladno, Kladno, Böhmen.
Valentin, Wilhelm, Mitinhaber der Firma H. Rosenthal, Berlin SW. 47, Großbeerenstr. 77.
Werckmeister, J. C., Ingenieur, c/o. The Hook & Ford Contracting Cie., 216 North Liberty Street, Baltimore Md., U. St. A.
Wolff, Paul, Dr. ing., Betriebsingenieur der Eisengießerei der Firma Fried. Krupp Akt.-Ges., Germaniawerft, Kiel-Gaarden.

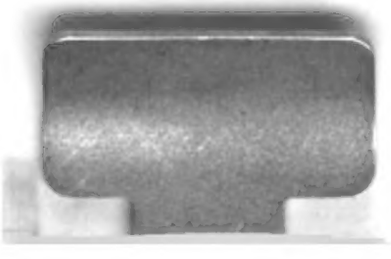
Verstorben:

Geisler, A., Zivilingenieur, Düsseldorf.

Digitized by Google

Princeton University Library
32101 055008203

Digitized by Google



Digitized by Google

image
not
available